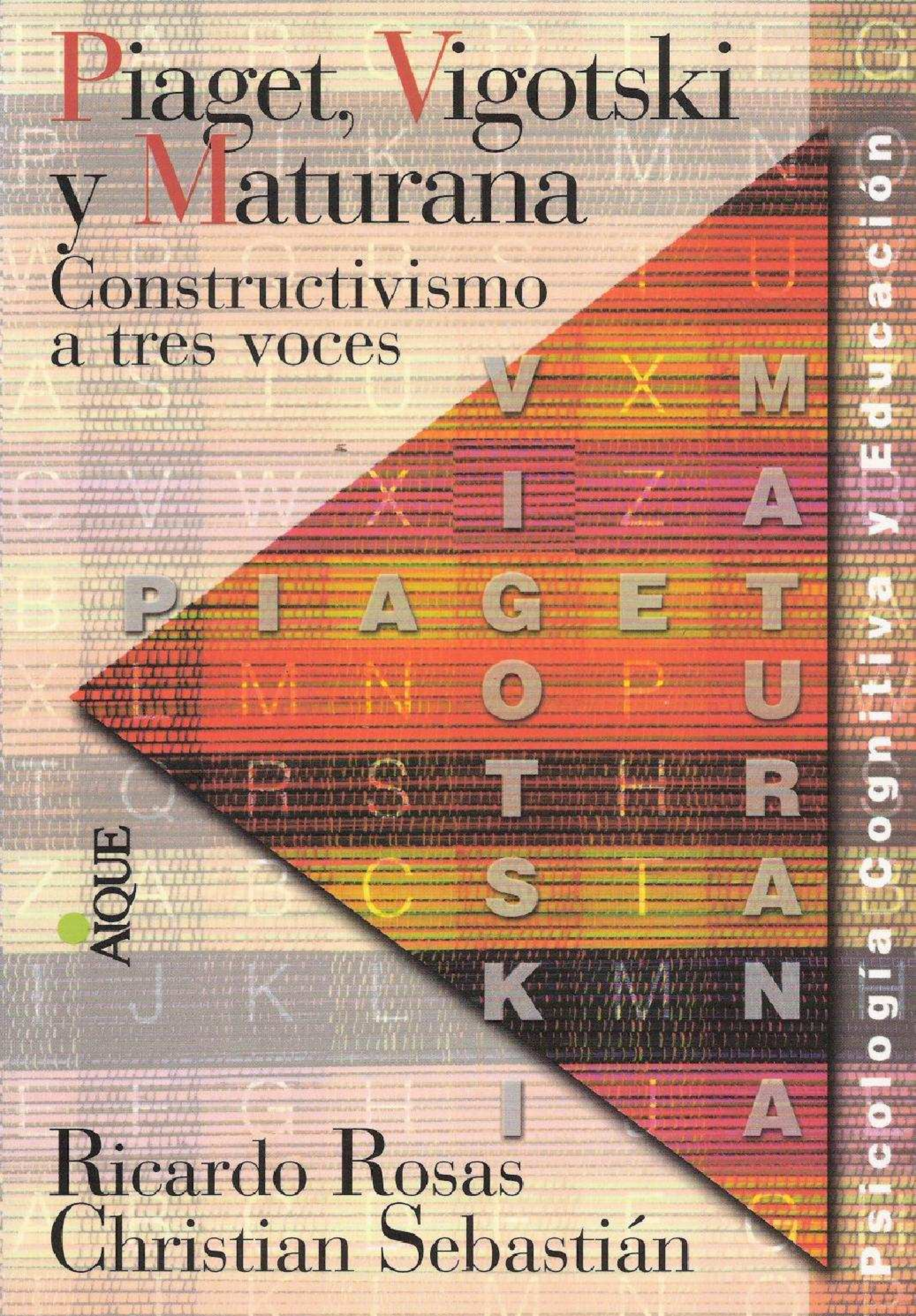
Piaget, Vigotski y Maturana

Constructivismo a tres voces



Ricardo Rosas
Christian Sebastián

PIAGET, VIGOTSKI Y MATURANA.

CONSTRUCTIVISMO A TRES VOCES

Ricardo Rosas
Christian Sebastián

Colección dirigida por Mario Carretero
Catedrático de Psicología Cognitiva
de la Universidad Autónoma de Madrid
y FLACSO, Argentina.

AIQUE

Rosas Díaz, Ricardo
Piaget, Vigotski y Maturana : constructivismo a tres voces / Ricardo Rosas Díaz y Christian Sebastián Balmaceda. - 1a ed. 2a reimp. - Buenos Aires : Aique Grupo Editor, 2008.
120 p. : il. ; 23x16 cm. - (Psicología cognitiva y educación / Mario Carretero)

ISBN 978-950-701-776-6

1. Psicología de la Educación. I. Balmaceda, Christian Sebastián II. Título
CDD 370.15

© Copyright Aique Grupo Editor S. A.
Francisco Acuña de Figueroa 352 (C1180AAF). Ciudad de Buenos Aires
Teléfono y fax: 4867-7000
E-mail: editorial@aique.com.ar - http://www.aique.com.ar

Hecho el depósito que previene la Ley 11723.
LIBRO DE EDICIÓN ARGENTINA
ISBN: 978-950-701-776-6
Primera edición
Segunda reimpresión

La reproducción total o parcial de este material en cualquier forma que sea, idéntica o modificada y por cualquier medio o procedimiento, sea mecánico, electrónico, informático, magnético y sobre cualquier tipo de soporte, no autorizada por los editores, viola derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.

Esta edición se terminó de imprimir en abril de 2008
en Primera Clase Impresores, California 1231, Ciudad de Buenos Aires.

Índice

Obertura. Acerca de la conversión de la educación al constructivismo 7
¿Qué es constructivismo? 8

Capítulo 1. Solistas 11
Jean Piaget 11
Estructura cognitiva 12
Funciones cognitivas 19
Contenidos de la cognición 27
Notas 28
Liev S. Vigotski 29
Procesos psicológicos elementales y superiores 31
Internalización 39
Zona de desarrollo próximo 44
Relaciones entre pensamiento y lenguaje 51
Notas 53
Humberto Maturana 55
Epistemología experimental 56
Autopoiesis. La explicación de lo vivo 58
El operar de las unidades autopoiéticas 64
Unidades autopoiéticas de mayor orden 67
El lenguajear, las conversaciones y las emociones 71
El punto de llegada epistemológico 75
Notas 78

Capítulo 2. Contrapunto 79
¿Quién construye? 81
¿Qué se construye? 83
¿Cómo se construye? 86
¿Cuál es el modelo de Ser Humano subyacente a cada una de las teorías? 89
Piaget y el imperativo categórico 89
Vigotski y el Hombre ilustrado 90
Maturana y la ética natural 93
¿Cuál es el fin último de la educación? 94
¿Cuál es el dominio relevante de interacciones para el aprendizaje? 97

¿Qué rol juega el educador en el aprendizaje? 98
Notas 102

Finale. 3 acordes 105
Uno: la necesidad de reconocer la fuerza del constructivismo como idea-guía en educación 105
Dos: la necesidad de reconocer y diferenciar los discursos constructivistas en educación 106
Tres: la necesidad de pasar de los conceptos teóricos a la praxis pedagógica 107

Referencias bibliográficas 109

Obertura
Acerca de la conversión de la educación al constructivismo

En gran parte de los países hispanoparlantes, influidos por la reforma educativa española, la educación es explícitamente constructivista. Un buen ejemplo de ello es el decreto 40 de Chile, que establece que "Centrar el trabajo pedagógico en el aprendizaje más que en la enseñanza exige, adicionalmente, desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje de un alumno heterogéneo, y reorientar el trabajo escolar desde su forma actual, predominantemente lectiva, a una basada en actividades de exploración, búsqueda de información y construcción de nuevos conocimientos por parte de los alumnos, tanto individual como colaborativamente y en equipo. Por último, el aprendizaje buscado se orienta en función del desarrollo de destrezas y capacidades de orden superior (...)" (Ministerio de Educación de Chile, 1992).

Más allá de la discusión acerca de si es legítimo o siquiera conveniente dejar expresada una corriente teórica en un cuerpo legal, lo que parece claro es que el concepto "constructivismo" no tiene una definición única aceptada por todas las corrientes filosóficas y psicológicas y, lo que parece más grave, dentro de la psicología parecen convivir concepciones bastante diferentes de lo que se entiende bajo este concepto.

El objetivo del presente texto es presentar una síntesis de tres discursos constructivistas que están presentes y son influyentes en el ámbito de la educación, y que a nuestro entender difieren en algunos aspectos esenciales respecto de su concepción o posible aplicación a la educación: el constructivismo cognitivo (de Piaget y su escuela), el constructivismo socio-cognitivo (de Vigotski y su escuela) y el constructivimo radical (de Maturana y su escuela). La selección de estos tres autores o corrientes se ha hecho sobre la base de las siguientes razones:

a) los tres postulan teorías que son claramente clasificables dentro de una corriente constructivista;
b) los tres tienen una teoría con derivaciones explícitas a la educación;
c) los tres representan escuelas, más que modelos teóricos aislados; y

d) las corrientes escogidas muestran, a la hora de evaluar su influencia sobre la educación, diferencias conceptuales importantes, que ameritan un tratamiento a la vez diferenciado e integrador.

Partamos por enfatizar claramente que estos tres autores son esencialmente constructivistas. Sus diferencias conceptuales, sin embargo, tienen importantes consecuencias a la hora de diseñar y evaluar programas educativos específicos. Dicho de otra forma, no hay problemas con el constructivismo a la hora de prescribirlo por ley, los problemas comienzan a la hora de elaborar los reglamentos...

Pero no nos adelantemos, veamos cuáles son los aspectos esenciales que hacen a un autor entrar bajo la denominación de "constructivista".

¿Qué es constructivismo?

El concepto de constructivismo tiene multiplicidad de acepciones y connotaciones en Ciencias Sociales y Filosofía. Más que entrar en grandes discusiones filosóficas y epistemológicas acerca del concepto, permítasenos acotar su tratamiento a un ámbito muy preciso y acotado: el de la Psicología y la Educación. Queremos de esta forma excluir a priori el tratamiento que da al concepto tanto la filosofía (especialmente el idealismo alemán) como la sociología (el constructivismo social). Aún más, dentro de la psicología, queremos restringirnos a tres corrientes que nos parecen las más influyentes en el discurso educativo de esta parte del mundo (y excluimos, por lo tanto, a las derivaciones constructivistas del procesamiento de la información, p. ej. Steffe y Gale, 1995).

Permítasenos aventurar lo que nos parece son las características esenciales a toda posición constructivista.

Primero: toda posición constructivista rescata al sujeto cognitivo (Rivière, 1987). Éste es un asunto muy importante a tener en cuenta, porque el constructivismo surge como oposición a concepciones conductistas e innatistas, cuya premisa más básica es que el sujeto cognitivo es inexistente. El "rescate" del sujeto cognitivo nos remite a la cuestión de la especial relación que existe entre sujeto y estímulo en toda posición constructivista. En las posiciones epistemológicas más clásicas dentro de la psicología, la relación entre el sujeto y el estímulo es una relación absolutamente reactiva. O sea: el sujeto, más que un "sujeto", es un mero receptáculo de las influencias del medio. Como posición, lo que pretende rescatar y defender el constructivismo es que, en realidad, el sujeto es un "construc-

tor" activo de sus estructuras de conocimiento. Nos gustaría adelantar que el concepto de construcción es clave aquí para entender las distintas posiciones. Si bien es cierto que toda posición constructivista rescata el rol constructivo del sujeto, las diferencias radican en cómo se da esa construcción dentro del aparato cognitivo.

Segundo: A toda concepción constructivista en Psicología le subyace, como piedra angular, un determinado concepto de desarrollo. Esto porque en toda posición constructivista se hace un tratamiento explícito de la evolución de un estado cognitivo a otro estado cognitivo, en suma, se trata de explicar la "construcción" de ciertas estructuras a partir de otras que son diferentes. Las diferencias observadas entre los autores que nos preocupan a este respecto, son, sin embargo, muy importantes. El foco en Piaget está en la consideración del desarrollo de estructuras psicológicas en el marco de la ontogenia, el de Vigotski en la historia de la cultura y en Maturana de la evolución de la especie.

Tercero: Toda posición constructivista tiene un marcado interés por asuntos epistemológicos. A consecuencia de los dos aspectos reseñados antes, resulta ineludible aclarar preguntas tales como ¿quién conoce?, ¿cómo conoce?, ¿qué conoce...? y ¿qué es conocer? Este interés resulta inevitable, si se tiene en cuenta que el objeto de estudio es la construcción, desarrollo y cambio de estructuras de conocimiento.

El libro está organizado en dos grandes capítulos: en el primero, revisaremos en forma general a los tres autores haciendo una síntesis de su propuesta teórica. En el segundo intentaremos comparar sus modelos en función de una serie de preguntas relativas a aspectos epistemológicos y aplicados, que entreguen luces respecto de sus semejanzas y diferencias en relación con su ser "constructivistas" y con la forma en que desde dicha posición miran el ámbito de la educación.

La secuencia en que se presenta a los autores en el texto la hemos escogido sólo en función del orden en que cronológicamente han ido influyendo en la educación y por el conocimiento relativo que tiene de sus obras el grueso público. Por su importancia relativa a sus aportes a la educación, en cualquier caso, la secuencia indicada en el título nos parece más apropiada.

1.

Solistas

Jean Piaget

Nuestro primer autor casi no necesita presentación. Nace en Suiza en 1896, se formó inicialmente como biólogo y desde muy pequeño mostró intereses científicos muy marcados. A modo de ejemplo se puede mencionar que a los 11 años publica su primer artículo científico basado en sus observaciones de un gorrión albino. Desde pequeño mostró una fuerte inclinación por la biología que lo marcaría fuertemente en su conceptualización psicológica: sus tempranos experimentos sobre la adaptación de los caracoles de balsa lo llevan a sostener la posibilidad de cambios estructurales en los organismos, a partir de la dinámica entre asimilación e "imitación" (más tarde llamada acomodación) (Boden, 1982). Estudia Biología, después Filosofía y llega tardíamente a la Psicología, al trabajar en 1920 con Simon (quien junto a Binet fue pionero en la creación de tests de inteligencia). Su incursión en la Psicología pretendía ser un paso de "unos cinco años" y la cultivó –como nos recuerda Boden (1982)– como un medio para desarrollar una teoría de orientación biológica sobre la naturaleza y origen del conocimiento. Es por este interés más amplio que Piaget prefiere definirse a sí mismo como un *epistemólogo genético* y no como un psicólogo.

Como se verá a lo largo del presente capítulo, esta autodefinición tiene una serie de implicancias para comprender cabalmente su teoría, sobre todo para entender la dirección en que el autor dirige la ejecución de sus investigaciones, la interpretación de sus hallazgos y la formulación de sus conceptos.

En primer lugar es necesario subrayar que el problema que interesa a Piaget no es el del *comportamiento*, a la manera en que lo entienden los psicólogos experimentales. La pregunta que orienta todo su trabajo científico dice relación con la formación y desarrollo del *conocimiento* en los seres humanos. Sus estudios juveniles de epistemología, la rama de la filosofía que estudia el problema del conocer (su posibilidad, sus mecanis-

mos y la relación sujeto-objeto que se establece en el conocer), junto a su formación como biólogo, son las influencias que lo llevarán a interesarse en el mundo de la psicología. Con sus estudios empíricos en esta disciplina pretendía recabar evidencias útiles para cumplir con lo que en ese momento era su meta última: escribir un libro acerca de la teoría del conocimiento desde el punto de vista biológico (Boden, 1982; Vuyk, 1984).

Teniendo claro por qué Piaget es ante todo un epistemólogo, veamos a continuación qué quiere decir el agregado de "genético" que él mismo se adscribe. Dentro de la pregunta general por el conocimiento, Piaget se detiene frente a las diferencias que se observan en los niños en cuanto al desempeño cognitivo: su trabajo junto a Simon le había mostrado claramente que hay problemas que los niños son incapaces de resolver en ciertas etapas de su desarrollo, aún cuando se les instruya explícitamente para hacerlo. Este resultado es interpretado por Piaget como una prueba fehaciente que la resolución de los problemas depende del desarrollo de ciertas estructuras cognitivas. Además, la epistemología propuesta y desarrollada por Piaget se basa en la convicción de que todas las estructuras que conforman la cognición humana tienen una *génesis* a partir de alguna estructura anterior: por medio de procesos de transformación constructiva, las estructuras más simples van siendo incorporadas en otras de orden superior. Es en este sentido que esta epistemología es llamada genética[1].

Los tres intereses de Piaget, como biólogo, filósofo y psicólogo se pueden sintetizar respectivamente en tres preguntas: (a) ¿Cómo se adapta el organismo al medio aquí y ahora, y cómo la filogenia ha desarrollado estructuras que lo permiten?; (b) ¿Cómo es posible el conocimiento y qué formas de conocimiento son necesarias en la adaptación del individuo?; y (c) ¿Qué tipos de conocimiento tiene el ser humano y cómo los adquiere a lo largo de la ontogenia?

Sabiendo cuáles son las preguntas de Piaget, nos internaremos ahora en el sistema de conceptos que nuestro autor propone para responderlas (ver figura 1).

Siguiendo a Brainerd (1978), es posible articular la teoría piagetana sobre la base de tres grandes ejes conceptuales: estructura cognitiva, función cognitiva y contenidos de la cognición.

Estructura cognitiva

Una estructura cognitiva es la forma o patrón que toma la cognición de los individuos en cada uno de los estadios piagetanos (Brainerd, 1978).

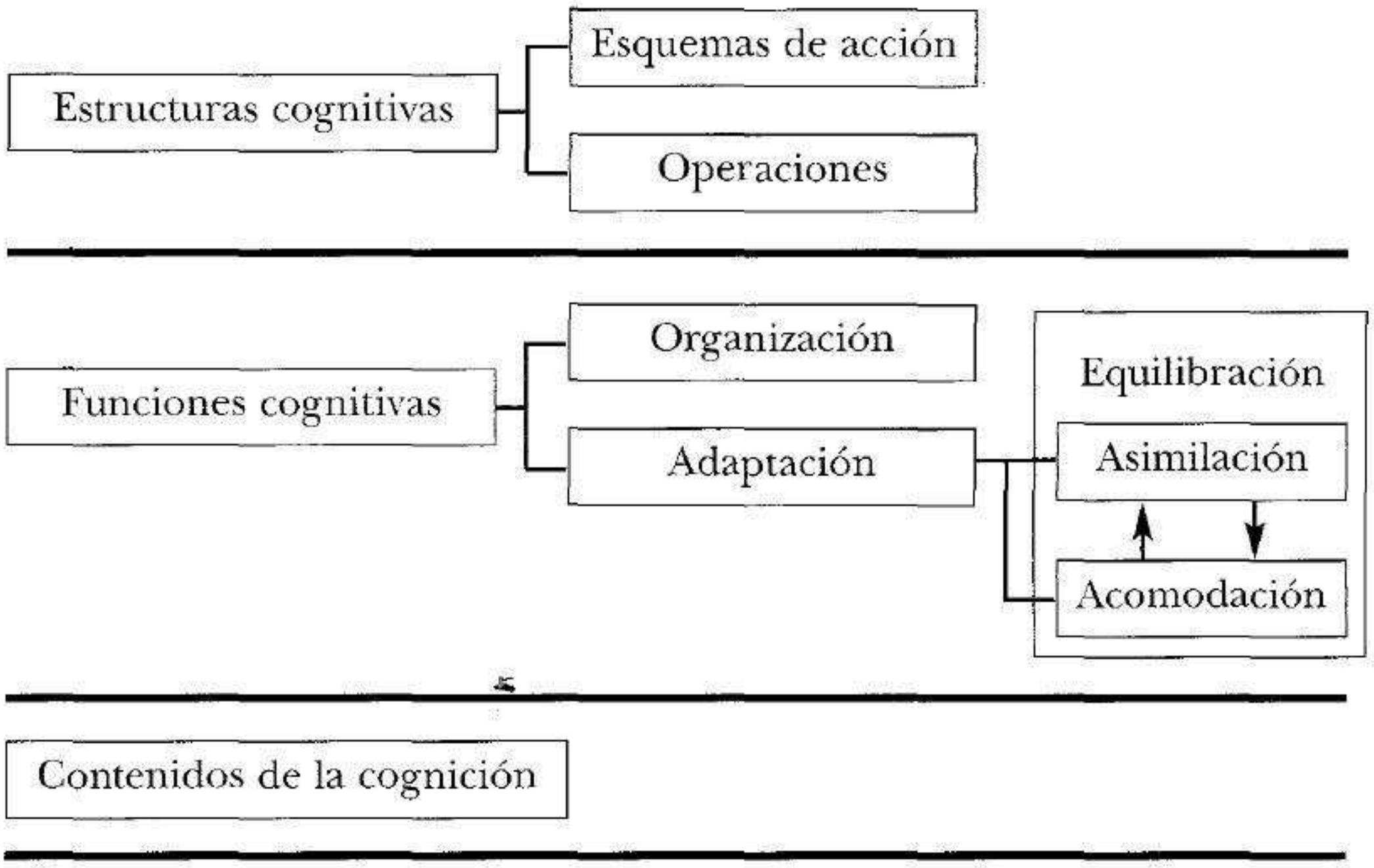


Figura 1: Conceptos centrales de la teoría piagetana.

De modo más general podemos decir que es la arquitectura determinada de la cognición en un momento dado. Estas estructuras son de naturaleza abstracta y tienen su modelo en las estructuras matemáticas y lógicas; no pueden ser medidas directamente, sino que se infieren a partir de la observación de diversos conjuntos de conductas. Son, en un sentido estricto, constructos psicológicos.

Para Piaget, lo que define a la estructura no es la presencia de unos u otros elementos en un momento dado, sino las relaciones que se establecen entre ellos. Veamos un ejemplo de estructuras similares en dominios de contenido muy diferentes: si introduzco tres pelotas de colores, una azul, una roja y una amarilla en un tubo estrecho, sé que al hacer caer las pelotas por la boca que entraron, ellas saldrán en el orden amarilla, roja y azul. Igualmente, si escucho tocar tres notas musicales y se me pide cantarlas en el orden inverso del cual me fueron tocadas, sabré que la última es la primera, la del medio es la misma y la primera es la última. Los elementos organizados en el ejemplo son percepciones visuales en un caso y en el otro son auditivas. Las conductas específicas, referir el orden de aparición o cantar las notas, son también notoriamente diferentes. Sin embargo, la propiedad de *reversibilidad* de las operaciones cognitivas, está presente en ambos casos. Esta propiedad refiere a una *relación* de orden, tem-

poral o espacial, entre los elementos perceptuales involucrados, con independencia de cuáles sean estos elementos.

Las leyes que rigen a la estructura, llamadas leyes de composición, son las que la caracterizan como tal. Es en este sentido que Piaget afirma que la estructura como un todo, tiene propiedades distintas de las que caracterizan a los elementos, propiedades que son la resultante de las relaciones o composiciones entre los elementos. Estas relaciones son, por definición, abstractas (Piaget, 1974/1980). Si volvemos al ejemplo anterior, vemos que la relación de orden establecida entre los elementos podría ser aplicada a infinitos conjuntos de elementos, manteniéndose inalterada en sí misma. La reversibilidad no caracterizaba ni a las pelotas de colores ni a las notas musicales, ni tampoco a la percepción que de ellas tenían los sujetos, pero sí aparece como una propiedad de la estructura operacional que se ha puesto en juego.

Piaget (1974/1980; 1967/1985) sostiene que las estructuras son *sistemas de transformaciones*. Para indagar el sentido de esta afirmación tomemos como punto base la definición general que ofrece Piaget (1977 en Vuyk, 1984) de la noción de transformación: "Llamo transformación a una operación que transforma un estado en otro" (p. 80). Para nuestro autor, las leyes de composición que caracterizan a una estructura son a la vez estructuradas y "estructurantes", es decir, no son sólo patrones de relación que un observador externo reconoce al abstraer las características del operar de la estructura, sino que son pautas reguladoras que la estructura establece sobre sí misma y sobre los elementos que se van integrando a ella. En un sentido bastante literal, estas leyes *construyen estructura*, en tanto establecen ciertos tipos de transformaciones (internas y en relación con el medio) que son coherentes con la estructura misma. Si se vuelve al ejemplo anterior de las pelotas de colores y las notas musicales, se puede afirmar que en ambos casos los elementos puestos en juego (pelotas y notas) son objeto de diversos procesos de transformación en el paso de meros entes presentes en el medio a contenidos cognitivos organizados de acuerdo a una estructura cognitiva. En primer lugar hay una transformación obligada que consiste en la organización de percepciones particulares de los objetos (color, forma, tamaño, diferentes brillos, en el caso de las pelotas; timbre, tono, duración, en el caso de las notas musicales) en un objeto perceptivo unitario y permanente (que existe con independencia de que el sujeto lo esté observando en un momento determinado). Otra transformación ocurre cuando estos objetos cognitivos pasan a formar parte de un conjunto ordenado de acuerdo a algún criterio. En nuestro ejemplo anterior las tres pelotas que sólo diferían de color antes de intro-

ducirlas en el tubo se han convertido en la "primera", "segunda" y "tercera", lo cual implica un cambio muy profundo en términos cognitivos, ya que esta caracterización no es inherente a las esferas. De hecho, es completamente *arbitraria*, en tanto cualquiera de las tres podría haber estado en cualquier ubicación; *abstracta*, en tanto no importa de qué pelotas concretas se trate; y *relativa*, en tanto la denominación según ubicación de cada una de las pelotas se define en relación a las otras: la "primera" es aquella que es introducida *antes que todas las otras*; la "segunda", es la que *sigue a la* "primera" y *antecede a las restantes*; y así sucesivamente. Aún otra transformación que se puede reconocer es la que ocurre cuando el sujeto es capaz de anticipar el orden inverso por ejemplo al cantar SOL-MI-DO, luego de haber escuchado DO-MI-SOL. Hay una transformación (mental) de un estado a otro, de un cierto orden de los elementos a su inverso; y una transformación de una operación a otra, la operación directa de seriar tres elementos es transformada en su inversa (Piaget, 1974/1980; Vuyk, 1984).

Del ejemplo anterior podría entenderse que las transformaciones que caracterizan a una estructura son siempre secuenciales en el tiempo. Sin embargo, al utilizar el concepto de sistema de transformaciones, Piaget (1974/1980) deja abierta la posibilidad de distinguir entre estructuras cuyas transformaciones son intemporales y aquellas en las cuales las transformaciones son temporales. Una estructura matemática es ejemplo de las primeras, ya que, por ejemplo, el 5 es el sucesor del 4 en el momento mismo en que se define el sistema numérico de los naturales, lo mismo que el 5.894.766 lo es del 5.894.765, en el mismo "instante". Del mismo modo si 4 + 5 = 9, se sigue automáticamente, por necesidad lógica que 9 - 5 = 4, aun cuando una persona demoraría algún tiempo en hacer ambas operaciones. En el otro extremo, una estructura familiar es claramente temporal, ya que las relaciones entre sus miembros no corresponden a implicancias lógicas, sino que se construyen a partir de la aparición de nuevos miembros y de las múltiples interacciones que se dan en la historia ocurrida entre la formación de la pareja original y la muerte de ellos.

Esta distinción entre sistemas de transformaciones temporales e intemporales es realizada de manera explícita por Piaget (1974/1980), y permite poner en su justo lugar el alcance de sus afirmaciones en cuanto a modelar las estructuras cognitivas como estructuras lógico-matemáticas. Ligados a estos dos tipos de sistemas de transformaciones se puede distinguir en la obra de Piaget dos planos de comprensión del fenómeno cognoscitivo: el psicológico y el epistemológico. En el plano epistemológico (en el cual se define un ser humano abstracto) las estructuras lógico-matemáticas

se aplican de manera rigurosa y es posible afirmar, literalmente, que la cognición de un sujeto en la etapa de las operaciones formales corresponde a una estructura matemática[2]. En el plano psicológico (en el cual se distinguen seres humanos concretos), se reconoce que las estructuras lógico-matemáticas no son alcanzadas de modo perfecto. Ejemplo de lo anterior es que incluso en la etapa de las operaciones formales es especialmente difícil para el propio sujeto tomar conciencia cabal de la estructura con la que está operando su cognición en un momento dado. El sujeto psicológico tiene más bien conciencia de una secuencia temporal de pasos que llevan hacia el objetivo perseguido en cada caso (Vuyk, 1984).

Se ha afirmado hasta aquí que una estructura es una unidad caracterizada por leyes de transformación que le permiten expresarse y reconstruirse en elementos particulares. Sin embargo, es necesario que las transformaciones estén al servicio de la unidad, ya que de lo contrario se perdería por completo su identidad, dejando de ser la misma estructura. Para lograr lo anterior, la estructura *autorregula* sus procesos a través de las mismas leyes de composición que la definen. En el caso de las estructuras matemáticas esta autorregulación es perfecta, ya que, por definición, para cada operación definida existe una inversa que permite revertir el orden a su estado original (+ n - n = 0: si aplicamos una acción y su inversa es igual que si no hubiéramos aplicado ninguna acción). Es más, al ser estructuras intemporales, no se puede decir que las operaciones aparecen en secuencia; hay a priori una compensación para cada acción posible. Es importante hacer notar que esta autorregulación perfecta sólo es posible en una estructura axiomática definida artificialmente, como lo es una estructura matemática[3]. Sólo en este tipo de estructuras las transformaciones jamás traspasan los límites del sistema y siempre dan origen a elementos que forman parte de él (la operación de añadir dos números enteros, indefectiblemente producirá un número entero).

Recapitulando los párrafos anteriores, podemos afirmar con Piaget (1974/1980; 1967/1985) que una estructura cognitiva (así como todas las estructuras propiamente definidas) tiene tres propiedades básicas: de totalidad, de transformaciones y de autorregulación.

Revisaremos los dos tipos de estructuras cognitivas que Piaget distingue en su teoría: los esquemas y las operaciones.

Esquemas

Los esquemas corresponden, dentro de la visión piagetana, a las unidades básicas de la estructura cognitiva humana. Si bien Piaget habla

en ciertos momentos de los esquemas como un ejemplo de estructuras cognitivas, los esquemas corresponden a un concepto más restrictivo, con características propias, las cuales llevan al mismo autor a reconocer que las *verdaderas* estructuras cognitivas no aparecen antes del establecimiento de las primeras operaciones, siendo los esquemas más representativos de la etapa sensoriomotriz (Brainerd, 1978; Vuyk, 1984).

Un esquema puede ser definido como una serie de contenidos cognitivos (acciones inteligentes específicas, tales como percepciones, recuerdos, conceptos, símbolos, acciones motoras) relacionados, que están estrechamente entrelazados y que tienden a gatillarse unos a otros (Brainerd, 1978). No basta con la simple asociación fortuita de un conjunto de acciones en una ocasión para que se pueda hablar de la presencia de un esquema. Es la repetición en diversas situaciones y contextos lo que da pie para sostener que existe una cierta organización estable en un conjunto de hechos observados (Vuyk, 1984).

Los esquemas pueden ser entendidos de dos maneras: como figura (*schèmá*) y como plan (*schème*) (Piaget, 1970). Como figura, un esquema se refiere a la coordinación de percepciones de diversa índole que permiten configurar una imagen unitaria y relativamente estable de una entidad concreta. Así, un niño de ocho meses podrá reconocer la imagen de su padre como tal cuando lo percibe a la distancia tanto como cuando está cerca, cuando está agachado tanto como cuando está de pie o incluso si le da la espalda (en un sentido literal, ciertamente). Entendido como plan, el esquema corresponde a una coordinación de acciones concretas en el medio, las cuales tienden a una meta. Es importante hacer notar que Piaget no pretende afirmar que el niño se representa conscientemente la meta. El autor afirma concretamente que el fin de las acciones coordinadas, así como el esquema mismo no están "en la mente" del niño, sino en su comportamiento motor, en sentido propio, *en la acción*. Si es necesario aludir a un lugar del organismo donde se traduce el esquema en corporeidad, Piaget dirá que en esta fase el esquema no está radicado en el cerebro, sino en el sistema nervioso periférico (Brainerd, 1978). En este sentido, la intencionalidad de un esquema ha de entenderse de manera no representacional, sino cibernética: un sistema avanza hacia una meta, guiado por mecanismos de autorregulación de tipo biológico, especialmente *feedbacks* tanto positivos como negativos. Se puede decir de un esquema sensoriomotriz que se "dirige" hacia su meta exactamente en el mismo sentido en que se puede afirmar de una planta que "sigue" al sol en su crecimiento (Piaget, 1974/1980; Piaget, 1967/1985).

Un aspecto que Piaget destaca en relación con los esquemas es su movilidad. Los esquemas no son moldes rígidos en los cuales el sujeto encaja la realidad, sino que pueden analogarse a entramados relativamente flexibles que varían para ajustarse a contenidos diversos. Habrá una cierta variación en las distintas experiencias de tomar objetos con la mano que tenga el lactante en su desarrollo más temprano, debida a las diferencias de tamaño, forma y peso de los objetos involucrados en cada experiencia. Sin embargo, aquello que es común a las repeticiones de dicha acción de tomar constituye una forma básica de lo que en el enfoque piagetano se entiende por esquema. Lo propio de estos esquemas básicos no es quedarse aislados, sino por el contrario lo es el coordinarse en esquemas más complejos que constituyen los primeros ejemplos de estructuras cognitivas (Vuyk, 1984). No se trata de la simple yuxtaposición de dos esquemas que actúan simultáneamente, sino de la creación de una estructura auténticamente diferente, para lo cual ambos esquemas originales se han modificado en parte[4]. Por ejemplo, el esquema de asir, al coordinarse con el esquema perceptivo de ver un objeto, constituye un esquema de acción más complejo, no sólo por la cantidad de acciones que están en juego, sino por la aún mayor cantidad de situaciones en las cuales puede aplicarse.

Operaciones

La diferencia que ofrecen las operaciones cognitivas en relación a los esquemas de acción, es que las primeras corresponden a coordinaciones de acciones interiorizadas, reversibles, agrupadas en sistemas de conjunto con leyes de totalidad. El sujeto no requiere actuar físicamente sobre el objeto sino que puede representarse una "imagen mental" de la acción en cuestión. Antes de utilizar sus manos puede "manipular" imaginariamente los objetos que le interesan, adquiriendo así una mayor libertad y autocontrol ya que puede prever los resultados de acciones futuras, predecir complicaciones y, sobre todo, revertir sus acciones volviendo a un estado inicial, siempre que lo desee. Esta posibilidad de volver atrás no está siempre presente en el mundo material (por ejemplo, si se ha roto un papel, resulta imposible volver a reconstruirlo tal cual estaba antes de ejercer la acción concreta para intentar, por ejemplo, doblarlo) por lo que la familiaridad con ella y el consiguiente desarrollo de la reversibilidad sólo es posible en la medida que se construye la capacidad de crear estas imágenes mentales del mundo material y accionar fluidamente con ellas. Este tipo de operaciones en las cuales las acciones interiorizadas tienen como objeto imágenes de objetos materiales reciben el nombre de operaciones concretas.

En un nivel aún más general y flexible se hallan las operaciones formales, las cuales corresponden a acciones interiorizadas que operan sobre otras acciones interiorizadas más básicas. Las matemáticas resultan un ejemplo clásico de lo anterior: una "simple" suma es, en sentido profundo, una operación formal, ya que los números que se reúnen "mentalmente", no corresponden a objetos reales, sino a abstracciones generadas por la acción interiorizada de repetir varias veces la unidad. Propiamente hablando, el número tres no indica tres frutas o tres botones ni refiere a ningún otro conjunto de tres objetos, simplemente es una cantidad, una noción del todo impalpable. Para Piaget, son estas operaciones formales el verdadero prototipo de las estructuras cognitivas.

Resulta importante señalar que las acciones a las cuales se refiere Piaget dentro de su conceptualización de las estructuras cognitivas conforman una categoría específica que no incluye todos los funcionamientos que el organismo humano realiza. Las acciones que sí caben dentro de la categoría piagetana son aquellas que pueden ser reconocidas como conducta humana, es decir, acciones materiales o interiorizadas ejercidas sobre objetos externos, las cuales se guían por objetivos definidos en relación con la naturaleza del objeto, el cual se mantiene externo en tanto dure la acción. (Vuyk, 1984).

Un último aspecto que es necesario puntualizar respecto a las estructuras cognitivas de todo nivel dice relación con cuán "reales" son ellas. Respondiendo a la crítica muchas veces recibida de que las estructuras o no existen o son meras construcciones arbitrarias del teórico y, por tanto, no tienen que ver con lo que efectivamente le sucede al sujeto, Piaget afirma que las estructuras no son "observables", pero sí lo es lo que el niño hace. Se puede observar que el niño "sabe hacer" cuando enfrenta un problema, siendo en general bastante consistente en cuanto a la utilización de ciertos procedimientos. Es esta coherencia la que permite una formalización por parte del observador: éste realiza una descripción de las acciones que el sujeto es capaz de realizar, con independencia de lo que dicho sujeto piense o exprese acerca de ellas. Decir que las estructuras sólo existen en la mente del psicólogo "sería como decir que el niño puede comer y respirar, pero que su estómago y sus pulmones sólo existen en la mente del fisiólogo" (Inhelder y Piaget, 1979 en Vuyk, 1984).

Funciones cognitivas

La cognición humana en el marco del sistema piagetano tiene como característica distintiva el estar en permanente desarrollo, con cam-

bios cualitativos de importancia en algunos hitos de la ontogenia. Esto impone el desafío teórico de responder a la pregunta de cómo conserva la identidad un organismo en desarrollo y cambio permanente. En otras palabras, ¿cómo se explica la paradoja de seguir llamando de la misma manera a un organismo en permanente cambio? ¿Qué características de lo humano se mantienen invariantes a lo largo del desarrollo, aunque sean ostensibles los cambios externos e internos del organismo a lo largo de ese proceso? Piaget nos propone dos invariantes funcionales a la base de la cognición humana: la organización, que trata de responder al problema de la conservación de la identidad a lo largo de la ontogenia, y la adaptación, que trata de responder al problema de cómo es posible la transformación del organismo en su interacción con el medio, con conservación de la organización.

Organización

Derivado de su mirada de biólogo Piaget parte de la afirmación de que toda la materia viva comporta la existencia de organización. Siguiendo su hipótesis general de que la cognición es el órgano especializado desarrollado por los seres humanos en su evolución filogenética, sobre la base del desarrollo biológico de sus ancestros, nuestro autor sostiene que dicho principio de organización también es válido para la inteligencia humana (Piaget, 1967/1985).

En un sentido muy general, la organización es el principio en virtud del cual un organismo forma parte de su clase. Es un particular conjunto de interrelaciones, que pueden ser materializadas por múltiples conjuntos de elementos, propio de un organismo o sistema, tal que si se produce un cambio en dicha combinación de relaciones el organismo pierde su identidad o deja de vivir. La organización tiene una continuidad absoluta, es un funcionamiento permanente, el cual es transmitido "a título de condición necesaria de toda transmisión y no a título de contenido transmitido" (Piaget 1967/1985 p. 137). Veamos un ejemplo que incluye pocos elementos: si se da a una persona un dibujo esquemático de una cara (un círculo con dos puntos alineados en la parte superior a manera de ojos, una línea vertical a modo de nariz y un arco de circunferencia a manera de boca) y se le pide que lo memorice y luego dibuje lo que recuerda, habrá una transmisión de la organización desde el dibujo observado al dibujo realizado, en tanto las relaciones entre los elementos se mantengan estables. Es posible imaginar muchos cambios posibles, no sólo de posición de los elementos (más arriba o abajo), sino de características específicas

de los elementos mismos (líneas más cortas o largas, más curvas o rectas, óvalos de distintos tipos en vez del círculo principal, diversas figuras en vez de los ojos, etc.), que aún si se concretan, no impedirán que el dibujo siga siendo reconocido como una cara. Sin embargo, bastará un simple cambio en la posición *relativa* de los elementos como, por ejemplo, el dibujar los puntos a la altura de la mitad de la línea vertical, para que aparezcan importantes dudas acerca de la identidad del dibujo, o se haga definitivamente imposible reconocerlo: en ese momento la organización se ha perdido. Una situación análoga, pero por supuesto mucho más compleja es la que se da en los organismos vivos y en los sistemas cognitivos.

Parte de la complejidad antes referida consiste en que para los organismos vivos en general, así como para la cognición en particular, existe, ligada a la organización, una función de conservación: al ser sistemas abiertos que intercambian elementos con el ambiente, el contenido de la organización se renueva continuamente por reconstrucción. Este es un punto que la analogía anterior no muestra, ya que el dibujo es en sí mismo un sistema cerrado y estático: podríamos dejar el dibujo guardado tras un vidrio durante siglos y seguiría siendo una representación esquemática de un rostro humano. Su organización se conserva en la medida que sus elementos no tienen posibilidad de cambiar de acuerdo a leyes propias; sólo lo harán si interviene algún agente externo. Por el contrario, los organismos vivos, sus órganos biológicos y su órgano cognoscitivo (parafraseando a Piaget), todos viven la paradoja de conservar su organización a través del recambio constante y necesario de sus elementos. Un claro ejemplo de lo anterior lo entrega el uso cotidiano del habla. Para que ella cumpla su cometido se debe utilizar palabras y frases que se recambian en cada instante; de hecho una combinación de palabras específica sólo sirve para expresar *una* idea. No obstante el uso de palabras distintas, e inclusive la incorporación de palabras completamente nuevas, las leyes tácitas de composición de frases y oraciones usadas en nuestro idioma se conservan, las relaciones entre las palabras no cambian, manteniendo la estructura (Brainerd, 1978; Piaget, 1974/1980; Piaget, 1967/1985).

En el caso de los sistemas cognitivos se presentan algunos caracteres propios. Por una parte, las formas de organización cognoscitivas tienen la capacidad de disociarse de su contenido material y energético y convertirse en abstractas. La caracterización del desarrollo cognitivo humano hecha por Piaget refleja este proceso: desde una cognición absolutamente sensorial y concreta, sin ninguna simbolización como es la de los niños muy pequeños, se pasa a una cognición esencialmente operatoria que puede incluso generar realidades imaginarias (por ejemplo mundos

de cinco, siete o infinitas dimensiones). Ligado a ello, sólo las formas cog-

noscitivas pueden alcanzar estructuras de conservación rigurosas, ya que esta rigurosidad está dada por la posibilidad de formalizar las leyes de conservación, al modo en que por ejemplo es posible hacerlo en los grupos matemáticos[5] (Piaget, 1967/1985).

Adaptación

El otro invariante funcional definido por Piaget al interior de su teoría es la adaptación. Esta adaptación es la condición que permite la vida de un organismo en un medio. Ella implica una relación entre ambos tal que los cambios producidos en el medio pueden ser manejados por el organismo sin que su organización se modifique (lo cual, como se ha planteado anteriormente, no es sinónimo de que no hayan cambios en los elementos que componen al organismo o sistema en general). Así como otros órganos o sistemas biológicos permiten la adaptación del organismo a su medio, la cognición humana da acceso al individuo y a la especie a un nivel superior de adaptación, en la medida que permite anticipar un número y una diversidad de eventos mucho mayor que los órganos biológicos. Para Piaget, la cognición integra los niveles anteriores (Brainerd, 1978): la inteligencia del niño pequeño tiene una forma cualitativamente distinta de las formas de adaptación biológica de otros seres vivos, y lo mismo sucede con las sucesivas etapas del desarrollo humano hasta llegar a la cognición operatoria-formal adulta. Sin embargo, al tener una perspectiva genética, la afirmación crucial es que cada nivel se construye sobre las bases del anterior, dando un salto cualitativo, tal que las formas cognitivas más elevadas de la etapa anterior corresponden a las unidades de trabajo en el nivel superior. Este desarrollo en etapas o niveles no consiste en una sucesión de formas externas independientes que nada tienen que ver unas con otras, a la manera en que se relacionan, por ejemplo, los sucesivos pares de zapatos que hemos usado a lo largo de nuestra vida. No existe una unidad, un "alguien" que "se pone" las formas de la cognición propia de cada etapa (siguiendo el ejemplo de los zapatos) y luego se "las cambia" por otras. Cada etapa implica una reestructuración de las formas de la cognición anteriores: el sujeto cognoscitivo total se organizaba de una manera en la etapa anterior y ahora lo hace de una manera nueva que ha surgido de la anterior. El sujeto es en cierto sentido el mismo (mantiene su organización), al mismo tiempo que es distinto.

Todo este dinamismo propio del desarrollo cognitivo, tal como lo modela Piaget, se explica a través de un constante proceso de equilibración entre las dos fuerzas que permiten la adaptación: la asimilación y la acomodación. En sentido amplio, asimilación implica la incorporación de un elemento a una estructura preestablecida. No obstante usar esta definición general de manera indistinta para los organismos biológicos como para las estructuras cognitivas, Piaget en sus trabajos posteriores hace una distinción más fina entre ambos tipos de asimilación. En el plano biológico la asimilación se produce a la manera de un mamífero al digerir un alimento: se separan sus componentes, los cuales son incorporados como nuevos elementos que reemplazan los que han sido desechados en las células respectivas; son elementos de simple recambio. En la asimilación conductual, que corresponde a la integración de los objetos en los esquemas de acción, se produce una extensión del entorno y del poder de la cognición para actuar sobre dicho entorno. Un escolar que asimila un conjunto numérico de mayor complejidad a su estructura cognitiva actual ha aumentado notablemente el número de campos matemáticos posibles de imaginarse y, por tanto, de accionar sobre ellos; no se trata de agregar un elemento de un conjunto preexistente, sino que a través de la asimilación el sujeto puede ahora percibir cosas que antes le eran imposibles (Vuyk, 1984).

La importancia de la asimilación queda de manifiesto en la siguiente frase de Piaget (1975 en Vuyk, 1984): "todo esquema asimilatorio tiende a alimentarse a sí mismo, es decir, a incorporar los elementos exteriores a él y compatibles con su naturaleza" (p. 92). En esta afirmación queda en claro que la asimilación no depende sólo del sujeto, sino que también influye la adecuación o compatibilidad entre los elementos y la estructura que pretende asimilarlos (Vuyk, 1984).

En caso de que no exista esta compatibilidad dos vías de acción pueden ser seguidas. La primera implica que el objeto incompatible sea de naturaleza tal que se encuentre muy fuera del ámbito de cosas "asimilables" en ese esquema. En esa situación el objeto queda completamente al margen de la cognición del sujeto. La segunda opción implica que el objeto está lo suficientemente cerca de lo "asimilable" como para que, de efectuarse una alteración en la estructura que amplíe sus límites, finalmente dicho objeto pueda ser asimilado. Esta modificación en la estructura para ajustarse a las características del elemento externo es denominada acomodación.

Al igual que en la asimilación se puede distinguir entre una acomodación en el ámbito biológico y una acomodación conductual. En esta última se produce un enriquecimiento de la estructura; no surgen nuevos esquemas que anulen al anterior, sino que la aparición de nuevas subestructuras diferenciadas permite una flexibilización de la estructura original (Vuyk, 1984). Si un niño tiene, por ejemplo, un esquema de acción referente al abrir puertas con picaporte de manilla que se baja, podemos ver el proceso de asimilación en acción cada vez que el niño se enfrente a un nuevo picaporte de manilla e intente bajarlo para abrir la puerta. No importa si la manilla es más corta o larga, si tiene decorados o no, el niño puede incorporarla al conjunto de manillas que abren la puerta cuando él ocupa su esquema de bajarlas. No obstante, la primera vez que el niño se encuentre con un picaporte que debe ser girado se producirá un desequilibrio en su estructura, ya que al intentar bajarlo no se obtendrá el resultado esperado de la apertura de la puerta. Bástenos recordar a cualquier niño pequeño que conozcamos para constatar que muy probablemente, enfrentado al mencionado problema, éste intentará repetidamente aplicar su esquema y otros que parezcan cercanos, buscando obtener la meta deseada (que en este caso corresponde a la puerta abierta). Si en este proceso el sujeto logra dar con un movimiento de giro de la manilla del picaporte logrará la meta, produciéndose en el proceso un cambio importante en su esquema: abrir puertas es ahora un esquema complejo en el cual se han diferenciados dos esquemas de acción específicos: el de bajarla cuando la manilla es de palanca y el de girarla cuando la manilla es redonda. Luego de un momento de transición marcado por la inadecuación entre el esquema asimilatorio que se tenía y el objeto que se intentaba asimilar, se ha llegado a un nivel distinto de equilibrio, a un nuevo esquema que es claramente continuación del anterior ("abrir puertas con picaporte") pero también es notoriamente más complejo y flexible: el sujeto está preparado para manejar fácilmente una mayor cantidad de situaciones, en tanto su nuevo esquema ya no es puramente concreto, ligado a objetos, sino que se acerca más a una noción abstracta de "abrir puertas". Probablemente, cuando el mismo niño se enfrente por primera vez a una puerta con sistema de apertura automática a través de un sensor fotoeléctrico, sufrirá un nuevo desequilibrio al buscar el picaporte o aparato mecánico que abra la puerta. Al volver a equilibrar su estructura, el nuevo esquema será claramente abstracto, ya que se habrá generado la noción de "mecanismos para abrir puertas", la cual es absolutamente independiente de las infinitas materializaciones concretas que pueda tener.

En el ejemplo anterior también se vio reflejada la relación que se produce entre la asimilación y la acomodación en el curso del desarrollo de la cognición humana. Como se mencionó anteriormente, ellas corresponden a los polos de un proceso dialéctico constante denominado equilibración (de las estructuras cognitivas). Partiendo desde un estado inicial en el cual se da una cierta relación dinámicamente estable entre el sujeto y su entorno, marcada por la asimilación de los elementos del entorno a el o los esquemas establecidos en el sujeto, Piaget postula que la aparición de nuevos elementos incompatibles desencadena un desequilibrio que tiende a ser compensado a través de un cambio del esquema previo. Este proceso, que es constante al nivel de los esquemas de acción, puede ser visualizado en una escala mayor de tiempo al nivel de las estructuras cognitivas propias de cada etapa del desarrollo. Los esquemas de abrir y cerrar objetos podrán complejizarse enormemente en el nivel sensoriomotriz de los niños muy pequeños, sin embargo, la experiencia de los niños con el lenguaje humano (elemento al que están expuestos en su medio) será siempre de desequilibrio hasta que la estructura cognitiva mayor se acomode a este "objeto" a través del desarrollo de la capacidad de simbolización. Cada paso de equilibración implica la complejización de la estructura cognitiva (y/o de los esquemas de acción) y, consecuentemente, una mayor estabilidad dinámica: con la construcción de nuevas estructuras y subestructuras el sujeto enfrenta un menor número de potenciales eventos que le significarían un desequilibrio. En el caso de la estructura cognitiva más compleja, las operaciones formales, se produce un estado tal que se pueden anticipar todos los posibles desequilibrios en un nivel abstracto, por lo que dicha estructura es tremendamente estable: la estructura está acomodada a priori a la amplia gama de eventos que componen la experiencia humana. No obstante lo anterior, al interior de la estructura de operaciones formales Piaget reconoce que existen infinitos procesos de equilibración de esquemas relacionados con las diversas áreas posibles de conocimiento, manteniéndose en este plano la constante del desarrollo cognitivo, cual es la propensión a alcanzar crecientes grados de equilibración (Vuyk, 1984). Piaget, (1964/1986) está refiriendo a esta constante cuando afirma que "en la génesis temporal, las etapas no obedecen más que a probabilidades crecientes que están todas determinadas por un orden de sucesión temporal, pero una vez equilibrada y cristalizada, la estructura se impone con carácter de necesidad a la mente del sujeto; esta necesidad es la marca del perfeccionamiento de la estructura, que entonces se convierte en intemporal. Uso deliberadamente estos términos que pueden parecer contradictorios –puedo decir, si ustedes lo prefieren, que

llegamos a una especie de necesidad a priori, pero un a priori que no se constituye hasta el final, y no al principio, a título de resultado y no a título de fuente, y que, por tanto, no toma de la idea apriorista sino el concepto de necesidad y no el de preformación" (p. 225).

Lo propio de la estructura de las operaciones formales, así como de otras estructuras o esquemas en un momento dado en equilibración, es su tendencia a asimilar constantemente los nuevos elementos que forman parte de la experiencia; en cierto sentido se produce un dominio absoluto de la asimilación. No obstante, no se debe olvidar que dicha capacidad de asimilación se ha producido por una sucesiva acomodación de la estructura a diversos eventos con los cuales ha debido interactuar el sujeto en su ontogenia. Dicha estructura se ha complejizado al subdividirse en múltiples subestructuras que mantienen la organización de la estructura general pero que, sin embargo, son relativamente distintas, en tanto son más específicas. Desde este punto de vista se puede afirmar que, en cierto sentido, hay una total acomodación. Lo que caracteriza la equilibración entre asimilación y acomodación es la combinación entre ellas de la manera en que se ha mostrado; aún cuando es posible describir ambos procesos en forma independiente, debe entendérselos como actuando siempre. Toda asimilación implica cierto grado de acomodación y viceversa.

Un último aspecto que es necesario precisar con relación a la concepción piagetana de asimilación es que dicho concepto hace alusión a tres niveles dependientes de la naturaleza de lo que se asimila. Un primer nivel corresponde a la asimilación de un objeto exógeno al esquema y la acomodación recíproca de éste al primero (ej. la manilla nueva en relación con el esquema de abrir puertas con picaporte). El segundo nivel dice relación con la asimilación recíproca entre esquemas de acción (ej. la coordinación entre el esquema perceptivo visual y el esquema motor de tomar un objeto, para conformar un esquema integrado en los niños pequeños). El tercer nivel, más complejo que los anteriores, implica la diferenciación en subsistemas al interior de una estructura como resultado de la acomodación (la complejización que lleva asociada). Estos subsistemas se integran por asimilación recíproca en una nueva totalidad de nivel superior (ej. el proceso de abstracción reflexiva que se desarrolla en el nivel de las operaciones formales, en él, sobre la base de la abstracción de cada una de las relaciones entre elementos al interior de un conjunto de ellos, se genera una noción de orden superior en la cual se definen las leyes que organizan las relaciones abstraídas) (Vuyk, 1984).

Contenidos de la cognición

Los contenidos de la cognición son aquellos "elementos" que se han referido anteriormente como los que, organizados de acuerdo a ciertas relaciones, encarnan en la práctica las estructuras cognitivas de todo tipo.

Entre estos elementos se cuenta a percepciones, recuerdos, conceptos, operaciones e incluso estructuras o un "objeto cualquiera" de matemáticas o lógica, desde los niveles de la acción humana más ligados al mundo material hasta las más refinadas abstracciones producto del conocimiento sistemático de una cultura. Las relaciones que se establecen entre ellos pueden ser de múltiples tipos como por ejemplo espacio-temporales, causales o implicativas.

Aún cuando contenidos y estructuras a primera vista parecen fácilmente discernibles, en el curso del desarrollo tienden a confundirse, ya que lo que en un momento dado era estructura, en el siguiente se convierte en contenido. Si bien es cierto que esta potencial confusión aparece más frecuentemente en el ámbito de las operaciones formales, el paso de una etapa del desarrollo a la siguiente se caracteriza primariamente por un cambio de nivel entre estructura y contenido: la estructura equilibrada de la etapa anterior se ve superada e integrada en la etapa posterior, pasando a convertirse en contenido de la etapa de nivel superior (Vuyk, 1984). Las coordinaciones sensoriomotrices serán el objeto de simbolización en la etapa preoperacional; estos símbolos serán coordinados en operaciones concretas en la etapa siguiente; siendo estas operaciones (tales como reunir y diferenciar) el objeto de nuevas operaciones de nivel superior en la etapa de las operaciones formales.

En este punto tal vez sea conveniente hacer una breve síntesis de los logros de cada una de las cuatro etapas del desarrollo planteadas por Piaget.

1. Etapa sensoriomotriz (0-2 años), cuyo máximo logro es la adquisición de la función simbólica o capacidad de representar el mundo externo por medio de símbolos,
2. Etapa preoperacional (2-7 años), cuyo máximo logro es la preparación, a partir del ejercicio activo del uso de símbolos, para la adquisición de las "operaciones mentales", las que son descritas por Piaget como estructuras cognitivas que le permiten al individuo operar en el ambiente de manera lógica y reversible,
3. Etapa de las operaciones concretas, (7-12 años) caracterizada por el ejercicio de la lógica en la acción del individuo con los objetos de su entorno, y

4. Etapa de las operaciones formales (a partir de los 12 años), caracterizada por la posibilidad del individuo de operar en el ambiente de manera hipotético-deductiva, aún en ausencia de experimentación práctica.

Por ser ésta la faceta de la obra del autor más conocida (si no la única, en muchos casos), hemos preferido dejarla para el final y sólo como ilustrativa del problema de los contenidos de la cognición. Es importante notar que la descripción de estadios en Piaget es una *consecuencia* de los postulados metateóricos planteados antes, y que surgen esencialmente de la sagaz observación de Piaget que en el desarrollo infantil, las estructuras cognitivas tienden a diferenciarse máximamente en las distintas edades marcadas por las etapas. Los principios de organización y adaptación, sin embargo, son los que le dan identidad al desarrollo, a pesar de las transformaciones cualitativas de las estructuras a las diferentes edades.

Notas

[1] No en el sentido de la disciplina biológica que estudia a los genes, como algunas veces se confunde.

[2] Piaget (1952/1984; 1974/1980) se refiere especialmente a las estructuras algebraicas de «grupo» y «agrupamiento», planteando que caracterizan la cognición humana durante las etapas de las operaciones formales y concretas, respectivamente.

[3] Al menos una estructura matemática como se entendían en tiempos de Piaget... Es necesario puntualizar que entre los matemáticos contemporáneos existen fundadas dudas acerca de si esta autorregulación perfecta es realmente una propiedad definitoria de las estructuras axiomáticas artificiales.

[4] Este proceso de construcción de una estructura diferente, fruto de la coordinación de dos esquemas más básicos, Piaget lo denomina *asimilación recíproca de esquemas*. Más adelante se volverá sobre él, luego de haber desarrollado el concepto piagetano de *asimilación*.

[5] Así como otras aseveraciones de Piaget, esta afirmación es válida sólo en uno de los planos entre los que discurre su obra, en este caso el plano epistemológico.

Liev S. Vigotski

Introducirse en la obra de Liev S. Vigotski implica hoy en día un doble esfuerzo de comprensión: por una parte, está la brecha temporal que dificulta la comprensión del sentido de textos que reflejan la preocupación y las investigaciones de un psicólogo de comienzos de siglo. La utilización por parte del autor de marcos conceptuales hoy en desuso y la presencia de más de 60 años de investigación que el autor no conoció, constituyen esta brecha. Por otro lado, las particulares circunstancias históricas y culturales que enmarcaron la vida de Vigotski son radicalmente distintas del contexto cultural actual; la forma de concebir la relación entre los seres humanos y el mundo, propia de la cultura tradicional rusa, amalgamada con el marxismo postrevolucionario van a definir unos contextos de significado que muchas veces es necesario explicitar para comprender el real sentido de la teoría del autor.

Vigotski nació en 1896 en el seno de una familia judía, en Rusia. Tuvo una infancia muy estimulada en lo cultural por sus padres, caracterizada por el aprendizaje desde pequeño de varios idiomas, la formación básica con un tutor de alto nivel intelectual y la educación formal en un Gymnasium judío. Durante su infancia y adolescencia adquirió en estos contextos su amor por la literatura, la poesía y el teatro, el cual lo acompañaría durante toda su vida. De hecho los trabajos intelectuales desarrollados durante su adolescencia y juventud estarán orientados principalmente hacia la literatura y el lenguaje.

Su formación universitaria se desarrolló en Moscú, en dos instituciones paralelas: la Universidad de Moscú y la Universidad Popular de Shanyavskii. En la primera se graduó en leyes en 1917. En la segunda, institución no oficial formada por alumnos y profesores que habían sido expulsados de la universidad oficial por el Ministerio de Educación Zarista, Vigotski obtuvo una acabada formación en filosofía, historia, psicología y literatura, fruto de la presencia de buena parte de los mejores profesores de Moscú en ese momento, en dicha universidad.

Una vez graduado, vuelve a su ciudad natal para embarcarse en una gran cantidad de tareas de diverso orden. Hasta su partida a Moscú en 1924, Vigotski hace clases en varios establecimientos secundarios, de formación de profesores y de educación de trabajadores; participa de diversos grupos de discusión literaria y teatral; publica artículos en revistas y periódicos; lee en profundidad a filósofos como Spinoza, Hegel, James y Marx y a psicólogos como Pavlov y Freud. Junto a todo lo anterior redacta en esta época diversos ensayos acerca de estas materias.

En 1924, luego de una brillante presentación en el II Congreso Panruso de Psiconeurología en Leningrado, Vigotski es invitado a trabajar al Instituto de Psicología de Moscú. En esta ciudad se centrará el trabajo de Vigotski durante la última década de su vida, diez años de una febril actividad que incluyó fundamentalmente: la docencia universitaria y en diversos institutos; la dirección de numerosos proyectos de investigación; y el trabajo con personas que tenían algún tipo de discapacidad (perceptual, mental, o por factores de aprendizaje).

Dado el contexto histórico y social de aquellos años, Vigotski y el equipo que en torno a su trabajo se forma en Moscú, asumen su trabajo de investigación como orientado a dos causas igualmente importantes: por una parte, se busca aportar respuestas científicas a los problemas masivos que enfrenta la U.R.S.S. naciente, tanto en educación como en el tratamiento de problemas de salud como los antes mencionados. Por otro lado, la gran empresa en que se asumen envueltos estos jóvenes es la construcción de una nueva psicología, cuya novedad radicaría en una aplicación sistemática del método marxista a la definición e investigación de los fenómenos y procesos psicológicos. Es importante destacar que diversos autores (Kozulin, 1994; Van der Veer y Valsiner, 1991; Wertsch, 1988) concuerdan en afirmar que esta orientación marxista de su psicología no se debió en Vigotski a una mera obligación oficial, sino que por el contrario, éste consideraba la dialéctica hegeliana-marxista como una luminosa herramienta para la reflexión científica, un método antes que un dogma. Así como Marx en "El Capital" lo hace con la economía política, Vigotski considera necesario hacer una revisión desde el método a una psicología en franca crisis, debido a la falta de unidad teórica en la disciplina. Por una parte criticará el excesivo empiricismo prevaleciente en su época, y por otra, la separación entre una psicología "explicativa", cercana a la metodología experimental de las ciencias naturales y concentrada en procesos psicológicos básicos; y una psicología "descriptiva", entendida como una "ciencia del alma", concentrada en procesos de orden superior, los cuales se afirmaba sólo pueden ser entendidos empáticamente (Van der Veer y Valsiner, 1991).

La psicología de Vigotski, es, en más de un sentido, un intento de superar estas deficiencias, asumiendo para ello un enfoque materialista del estudio de la psique humana, en todos sus niveles. El fruto de esta empresa será la formulación entre 1928 y 1931, en conjunto con A. R. Luria, de la teoría histórico-cultural, la cual ofrece un marco explicativo unificado para procesos psicológicos elementales y superiores.

Procesos psicológicos elementales y superiores

De acuerdo con otros autores de las ciencias humanas de su época, Vigotski asume como un supuesto básico de su teoría histórico-cultural la existencia de una diferencia cualitativa entre las capacidades del ser humano y las del resto de los animales, incluidos los primates superiores (Vigotski, 1979). Explicitar esta distinción se hace especialmente necesario debido a la tremenda importancia para el pensamiento científico de la época de la obra de Darwin. Para una corriente importante de pensamiento, incluido el mismo Darwin, la diferencia posible entre el ser humano y el resto de los animales radicaría en un aspecto meramente cuantitativo, así como los niños se diferenciarían de los adultos en cuanto a la complejidad de los procesos que son capaces de llevar a cabo, también los primates demostrarían una inteligencia similar a la de los humanos pero en una escala más reducida y en unos contextos más restringidos. El desarrollo ontogenético sería en todo sentido analogable al desarrollo filogenético e incluso al histórico, asumiendo que el hombre "primitivo" (o sea miembro de culturas no occidentales letradas) también estaría en una posición de menor capacidad intelectual, en un estadio de menor progreso, así como lo estarían el mono y el niño pequeño (Van der Veer y Valsiner, 1991).

Para Vigotski, por el contrario, el desarrollo psicológico humano, en los tres ámbitos mencionados anteriormente, está conformado por dos líneas complementarias, las cuales entregan también la clave para entender cómo el ser humano es en cierto sentido producto de la misma evolución biológica que el resto de los seres vivientes, pero además tiene un potencial de desarrollo idiosincrásico como especie. La situación de progreso del ser humano actual sería el producto de una línea de desarrollo que no es la biológica, sino una *cualitativamente distinta*, a saber, la histórico cultural, inaugurada por la creación de herramientas materiales y sociales ligadas a la organización del trabajo humano (op. cit.).

La primera línea de desarrollo, que Vigotski denomina natural, define actos o procesos psicológicos que son compartidos con otros animales (especialmente los mamíferos superiores) tales como la atención, la percepción, la memoria y el pensamiento (en su dimensión de inteligencia práctica), estos procesos psicológicos son denominados elementales (o naturales). La segunda línea de desarrollo, artificial, cultural en sentido propio, implica acciones y procesos de tipo instrumental y se caracteriza por la incorporación de signos desarrollados histórico-culturalmente, los cuales cambian por completo la naturaleza y expresión de los procesos psicológicos elementales antes desarrollados, dando pie a la aparición

de procesos psicológicos superiores (o instrumentales) (Vigotski, 1979; Wertsch, 1988).

Vigotski (1979) expresa la relación entre procesos psicológicos elementales (naturales) y superiores (instrumentales) a través del esquema presentado en la figura 1. Se ejemplificará esta relación para el caso de la memoria. En la memoria natural un estímulo A es asociado a un estímulo B de acuerdo al mecanismo clásico de la formación de reflejos condicionados: luego de ser aparejados temporalmente en una o varias ocasiones, se establece un vínculo tal que el sujeto espera la aparición de B, cuando percibe A. Junto con entender de esta manera la forma en que los animales recuerdan cualquier tipo de información, este proceso corresponde a una forma directa de memorización: es la acción que realiza quien se repite a sí mismo muchas veces aquello que desea recordar ("el día A debo telefonear a B"). La memoria instrumental o artificial, incorpora un estímulo extra (X), el cual *media* la relación entre los estímulos asociados. Un truco mnemotécnico como el hacer un nudo en el pañuelo corresponde a este tipo de estímulo extra, el cual modifica completamente la relación entre los estímulos originales. Desde A (encontrarse en el día específico) la acción se dirige a X (hacer un nudo en el pañuelo), y es X, como estímulo (palpar el nudo en el bolsillo), lo que dispara la aparición de B (recuerdo de llamar a la persona en cuestión). Desde las simples muescas en palos, al complejo sistema de nudos en los *quipus* de los incas, se encuentra incluso en los pueblos ágrafos una variada gama de estímulos intermedios que sin tener la riqueza de los lenguajes naturales o la precisión de los lenguajes formales, definen una nueva forma de memorizar que es propia sólo de los seres humanos (Van der Veer y Valsiner, 1991; Wertsch, 1988).

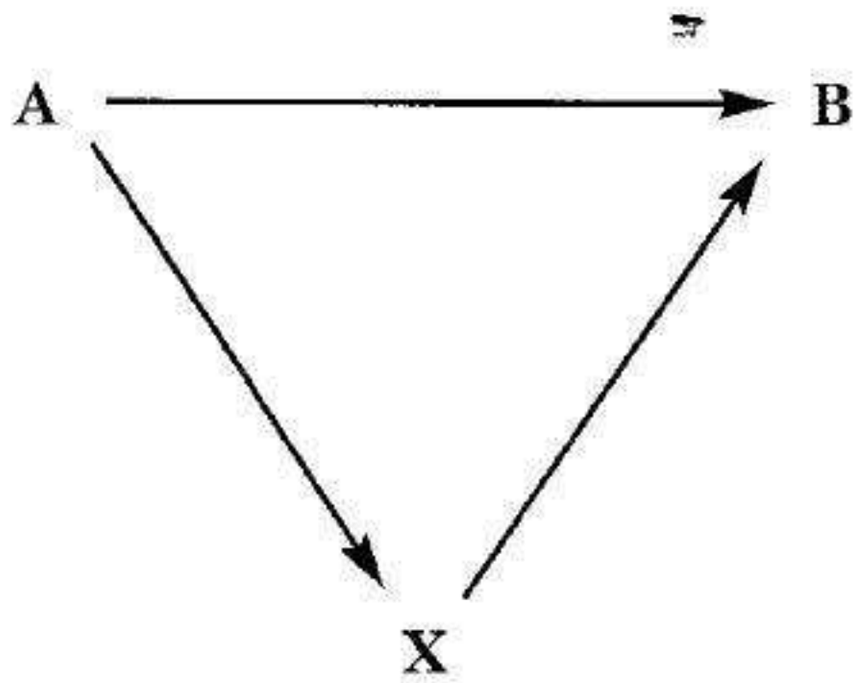


Figura 1. (tomada de Vigotski 1995, p. 116)

Vigotski enfatiza no obstante, que no hay nada "sobrenatural" en los procesos superiores, ya que en términos genéricos éstos están formados por la integración de dos o más procesos elementales. Si se vuelve a la figura 1, en ella cada una de las flechas puede representar correctamente un reflejo establecido de modo condicionado. Existiría una misma base neurofisiológica para ambos tipos de procesos, lo cual resulta evidente si se considera que aun la más compleja refinación cultural no quita su condición material de ser vivo a los seres humanos, sumadas a las normas físicas de funcionamiento de las moléculas que conforman el cuerpo y a las leyes biológicas que rigen las células de dicho organismo, la cultura establece un nuevo juego de normas que, en sentido literal, reorganiza los niveles anteriores (Van der Veer y Valsiner, 1991).

Vigotski (1979) alude a cuatro grandes criterios que permiten diferenciar de modo general entre procesos psicológicos elementales y superiores:

a) El primero de ellos dice relación con la vía de control de unos y otros. En tanto los procesos psicológicos elementales son controlados automáticamente por el entorno, los procesos superiores se caracterizan por una autorregulación por parte del individuo, la cual descansa en la creación y utilización de estímulos artificiales que se transforman en los gatillantes inmediatos de la conducta.
b) Directamente ligado con lo anterior, se puede afirmar que los procesos psicológicos superiores tienen un alto nivel de regulación consciente, o por lo menos lo necesitaron en su origen (aun cuando luego, por vía de la utilización repetida del mecanismo éste se haya "automatizado", requiriendo posteriormente menor cantidad de recursos conscientes[6].
c) Un tercer aspecto que caracteriza diferencialmente a los procesos psicológicos superiores es su naturaleza social. No es un refinamiento de la naturaleza lo que llevaría a la aparición de los procesos superiores, sino la participación de los seres humanos en contextos de relaciones sociales directas en pequeños grupos o díadas.
d) En la concepción Vigotskiana, "el control voluntario, la realización consciente y la naturaleza social de los procesos superiores presuponen la existencia de herramientas psicológicas o signos, que pueden ser utilizados para controlar la actividad propia y de los demás" (Wertsch, 1988 p. 44). La incorporación de estas herramientas psicológicas (de origen social) es lo que se define co-

> mo *mediación semiótica*, proceso que corresponde a la característica principal del funcionamiento intelectual propiamente humano, dentro del enfoque de la psicología socio-histórica de Vigotski (op. cit.).

Esta noción de mediación semiótica se asienta en la analogía entre herramienta material y signo, que Vigotski (1979) establece y precisa. Vigotski sigue y amplía el análisis de Marx y Engels acerca del rol del trabajo en la organización de la vida social propiamente humana. En dicho análisis, se afirma que la aparición de la herramienta material, que permite instaurar la noción de trabajo (en tanto transformación productiva de la naturaleza), es crucial en la historia de la conformación de las sociedades humanas. A través de la herramienta el ser humano puede dejar de depender de la naturaleza, para orientar su acción hacia ella de manera intencional; ya no depende sólo de la suerte y la fuerza física el atrapar alguna presa, el cazador que tiene una lanza o una flecha puede resguardarse mediante la distancia. Es importante destacar que, al hablar de herramientas humanas, éstas son distinguidas explícitamente de los objetos que otros animales (especialmente primates superiores) usan para resolver algunos problemas prácticos. Existen dos diferencias fundamentales: (a) los primates usan objetos de manera extremadamente contextual; si el objeto no está asociado perceptivamente al problema no será significado como herramienta (los monos de los experimentos de Köhler sólo usaban el palo para alcanzar los plátanos cuando ambos objetos estaban en el mismo campo perceptual); y (b) ningún animal excepto el hombre puede usar herramientas para fabricar otras herramientas. Esta segunda diferencia es crucial en tanto nos muestra que, en sentido propio, la utilidad (el significado) de la herramienta en tanto tal no es algo que el ser humano "descubre" en el objeto, sino que éste le confiere. Se requiere de una clara intencionalidad, por ejemplo, en el sujeto, que al ver una piedra afilada, la define como "un cuchillo para afilar flechas".

Vigotski (1979; 1934/1991) sostiene que así como la introducción de la herramienta transforma completamente la relación de trabajo del hombre con su medio físico, la incorporación del signo a una operación psicológica natural reestructura completamente su naturaleza. Al convertirse en un nuevo vínculo entre la operación y el objeto, entre el sujeto y el objeto, ambos, herramienta y signo, establecen una nueva forma de relación que da especificidad a la actividad humana. Sin embargo existen dos diferencias importantes que limitan la analogía. La más importante de ellas dice relación con el medio hacia el cual está orientada la acción de

ambos elementos: la herramienta está orientada exteriormente, el ser humano la utiliza para producir cambios en los objetos; el signo tiene una orientación interna, es un medio que aspira a controlar los propios procesos psicológicos, "el signo no cambia absolutamente nada en el objeto de una operación psicológica" (Vigotski, 1979). Una segunda diferencia se encuentra en la causa por la cual ciertos elementos se convierten en herramientas o signos: las herramientas son construidas de ciertos materiales de acuerdo a las propiedades de éstos (ej. resistencia, flexibilidad), en cambio cualquier estímulo puede ser transformado en signo (Van der Veer y Valsiner, 1991).

Diversos tipos de artefactos sociales pueden ser considerados como signos, en tanto todos cumplen la función de controlar y desarrollar las capacidades psicológicas. "Palabras, números, ayudas mnemotécnicas, símbolos algebraicos, obras de arte, sistemas de escritura, esquemas, diagramas, mapas, etc." (Vigotski, 1930/1982 p. 103, en Van der Veer y Valsiner, 1991 p. 219) son ejemplos de estos artefactos. En tanto prácticamente cualquier estímulo puede significar otro (el primero lleva hacia el segundo por una asociación artificial), Vigotski utiliza la denominación de estímulo-medio para uno (el signo) y de estímulo-objeto para el otro. Cuando unos y otros se combinan en una acción, Vigotski habla de acto instrumental (op. cit.).

La forma específica en que los signos transforman el acto psicológico (a diferencia de la forma en que las herramientas operan sus transformaciones) implica tres elementos: "(1) se incorporan nuevas funciones psicológicas [superiores]; (2) eventualmente, algunas funciones naturales decaen; y (3) se modifican algunas propiedades de la acción como un todo, tales como su extensión e intensidad" (Van der Veer y Valsiner, 1991 p. 220).

En el plano del desarrollo ontogenético, se observa, según Vigotski, una profunda interacción entre las dos líneas del desarrollo. La línea natural y la línea cultural cobran en los distintos momentos del desarrollo del individuo una importancia relativa distinta (Baquero, 1996; Vigotski, 1979; 1934/1991). Para Vigotski (1979) existe un período inicial en el desarrollo del niño que está fuertemente marcado por la línea natural. Desde los 0 a los 18-20 meses se puede observar el desarrollo de una inteligencia práctica, perfectamente análoga a la de los chimpancés, la cual incluye tanto capacidades perceptivas como motrices que le permiten resolver exitosamente tareas complejas que están dentro de su campo perceptivo y de los límites de su envergadura corporal. La aparición del lenguaje, sin embargo, implica para Vigotski un cambio cualitativo en el desarrollo de los procesos psicológicos hasta ese momento observados: con éste

se abre la capacidad de un verdadero control del individuo sobre su entorno físico. Así como para los simios de los experimentos de Köhler, los cuales enfrentados a la resolución de tareas prácticas consistentes en alcanzar objetos agradables (normalmente comida) vivencian una reestructuración de su representación de la situación al incorporar una herramienta material como un palo, dentro de su campo visual; la incorporación del lenguaje por parte de los niños en tareas análogas implica una reestructuración de la situación total. El lenguaje implica tanto la posibilidad de planeación de la acción, por parte del niño, incorporando así herramientas materiales y psicológicas que están más allá del campo visual; como el control voluntario de dicha acción; y el control posible de otras personas presentes en la situación a través de la utilización comunicativa del lenguaje (op. cit.).

En este sentido se puede afirmar que no obstante el planteamiento teórico de Vigotski[7] en el cual se enfatiza la fusión indisoluble entre ambas líneas de desarrollo en la ontogénesis, en la práctica, nuestro autor concede a cada uno un área de influencia complementaria pero distinta: "la línea natural de desarrollo se emparienta con los procesos de maduración y crecimiento [orgánico], mientras que la línea cultural trata con los mecanismos de apropiación y dominio de los recursos e instrumentos que la cultura dispone" (Baquero, 1996 p. 38).

Para Vigotski (1979; 1935 en Van der Veer y Valsiner, 1991), estos recursos ofrecidos por la cultura no son otra cosa que elementos de mediación, signos, cuya utilización por los individuos vería un proceso de desarrollo ontogenético, en el cual se distinguen tres grandes etapas. En un comienzo se observa un predominio generalizado de las funciones psicológicas elementales y por tanto de las asociaciones directas. Elementos de mediación tales como objetos materiales para poder recordar, aun cuando estén disponibles para el niño, no son utilizados sino de forma errática e ineficaz. En una segunda etapa, los sujetos utilizan los elementos disponibles de un modo externo: si en un juego se ha de recordar no decir un color y tengo una ficha de ese color disponible, el sujeto la pondrá en un lugar para él visible, de modo que el estímulo visual de la ficha gatille el recuerdo de no nombrar su color. La tercera etapa consiste en la utilización de signos internos, en vez de elementos concretos externos. En el caso de la memoria, empezarán a aparecer los trucos mnemotécnicos de tipo más verbal o de imágenes; nuevamente se puede observar que el sujeto no utiliza los objetos a su disposición. La explicación de Vigotski (1979; 1934/1991) para este proceso recalca el parecido externo de las etapas primera y última, y por esa razón, la importancia de hacer un aná-

lisis en profundidad de los mecanismos psicológicos subyacentes, para no caer en la tentación de pensar que, separados por un caprichoso interludio, observamos el mismo proceso psicológico en niños pequeños y en adolescente y adultos.

En relación a la apropiación de los instrumentos culturales, a juicio de autores como Baquero (1996), Kozulin (1994) y Wertsch (1988), es necesario hacer una distinción más dentro del terreno propio de la línea cultural del desarrollo. Entre los procesos psicológicos superiores, ha de distinguirse, siguiendo a Vigotski, entre los "rudimentarios" y los "avanzados" (o "superiores propiamente dichos") (ver figura 2). Esta distinción se hace especialmente relevante en Vigotski a la luz de su análisis del desarrollo histórico de los procesos psicológicos humanos. Para Vigotski (1960, en Wertsch, 1988), los procesos psicológicos superiores rudimentarios corresponden a un estadio primero del desarrollo psicológico humano, el cual se caracteriza por la internalización de sistemas de mediación utilizados en actividades socialmente organizadas de tipo "general". El habla es el ejemplo paradigmático de este tipo de funciones psicológicas, las cuales están presentes en todos los miembros de la especie, incluso en sociedades consideradas "primitivas". Las funciones de este tipo son altamente dependientes del contexto perceptivo concreto en el cual se desarrollan. Las funciones psicológicas avanzadas son aquellas que se desarrollan a partir de la internalización de formas de mediación propias de contextos de socialización específicos, como por ejemplo lo es, en las culturas modernas, la escuela. Este tipo de funciones psicológicas se caracterizan por una progresiva abstracción y descontextualización perceptiva (Wertsch, 1988).

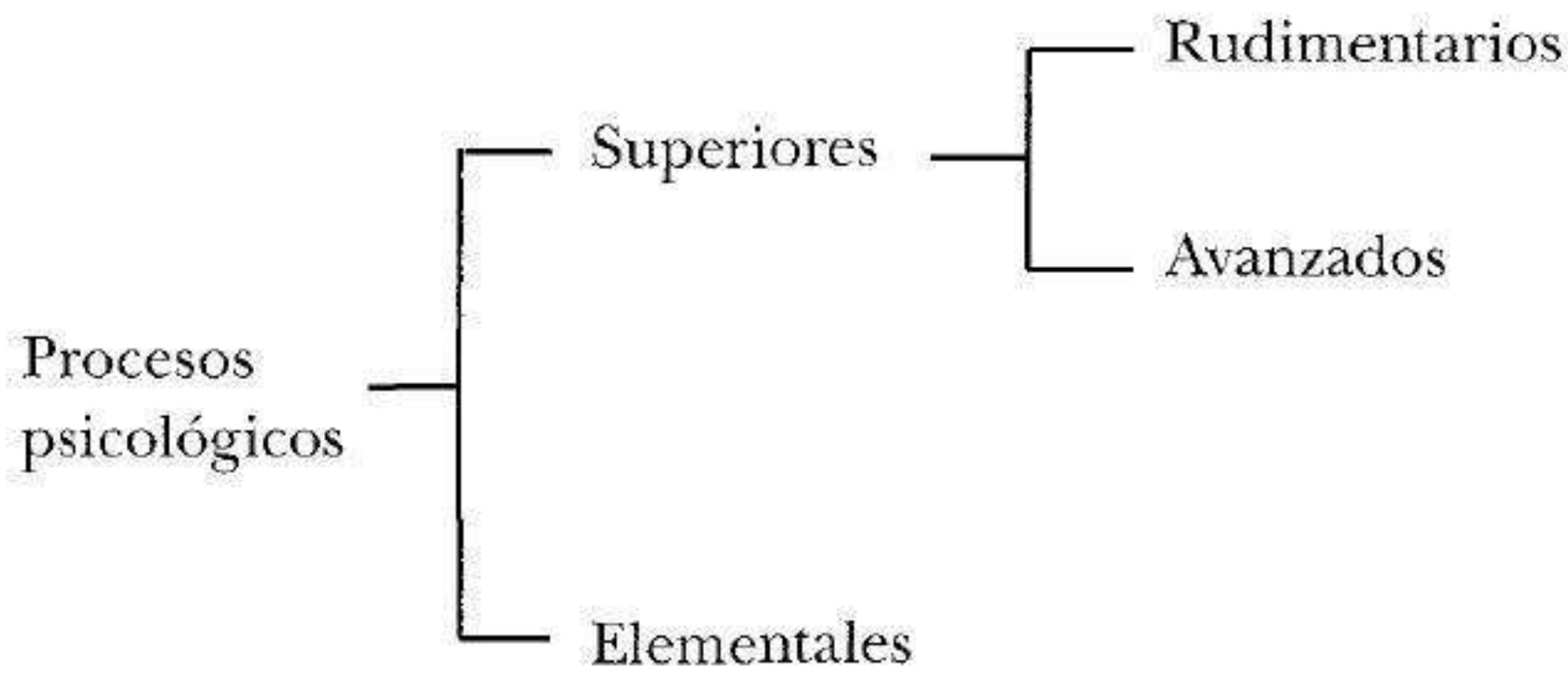


Figura 2. Clasificación de los procesos psicológicos según Vigotski

Ejemplo de lo anterior es la diferencia entre los sistemas de contar utilizados por diversas culturas. En algunas culturas aborígenes (así como en subculturas no escolarizadas de algunas urbes contemporáneas) no se utilizan sistemas de numeración completamente abstractos, tales que se pueda hablar de tres o cuatro, sin especificar tres o cuatro **qué**. Por el contrario, se utiliza conjuntos de objetos (visibles o imaginados) para contar. Ejemplos de estos sistemas altamente contextualizados fueron tomados por Vigotski del trabajo de diversos antropólogos de su época. Uno de esos ejemplos lo entrega R. Thurnwald (1922, en Van der Veer y Valsiner, 1991). Este relata que, habiendo pedido a un hombre que utilizaba cerdos imaginarios como unidades para contar, que contara uno a uno hasta el número más alto que pudiera, lo hizo sin problemas hasta 60 y luego se negó a continuar, ya que en su opinión no existían grupos de cerdos mayores que ese número[8].

Es importante destacar que las investigaciones antropológicas recientes cuestionan sistemáticamente el aserto vigotskiano de considerar ejemplos como el antes referido como una evidencia válida de un "progreso" cultural desde el "primitivo" al ser humano occidental (Van der Veer y Valsiner, 1991). Sin embargo, su distinción entre funciones psicológicas superiores rudimentarias y avanzadas se mantiene en pie, en tanto los procesos de internalización de sistemas de mediación cultural que caracterizan a unas y otras se pueden distinguir perfectamente en el desarrollo ontogenético de los individuos, al interior de culturas complejas: cualquier niño que en la escuela desarrolle sus funciones psicológicas superiores avanzadas a través del aprendizaje de la lectoescritura, lo hará sobre la base de los avances obtenidos del aprendizaje previo de su lengua materna (Baquero, 1996; Wertsch, 1988).

Como se ha presentado previamente, para Vigotski, los sistemas de mediación "generales" a la especie y específicos de ciertos contextos de socialización que han sido inventados a lo largo de la historia de la humanidad, significan para los seres humanos un tremendo aporte en su desarrollo psicológico, en tanto instrumentos de control de los propios procesos y desarrollo no natural de ellos. "El uso de signos externos para controlar procesos internos significa que el hombre se controla a sí mismo del modo en que controla a la naturaleza, esto es, desde afuera" (Van der Veer y Valsiner, 1991 p. 220). Vigotski explica la forma en que cada individuo incorpora la "técnica cultural de los signos" en su funcionamiento psicológico, y se constituye en ser humano por el mismo proceso, a través del concepto de internalización.

Internalización

En el contexto de su teoría histórico-cultural, Vigotski se refiere al origen social de los procesos psicológicos superiores a través de la formulación de su "ley genética general del desarrollo cultural": "Cualquier función, presente en el desarrollo cultural del niño, aparece dos veces o en dos planos distintos. En primer lugar aparece en el plano social, para hacerlo luego, en el plano psicológico. En principio, aparece entre las personas y como una categoría interpsicológica, para luego aparecer en el niño como una categoría intrapsicológica. Esto es igualmente cierto con respecto a la atención voluntaria, la memoria lógica, la formación de conceptos y el desarrollo de la volición. Podemos considerar esta argumentación como una ley en el sentido estricto del término, aunque debe decirse que la internalización transforma el proceso en sí mismo, cambiando su estructura y funciones. Las relaciones sociales o relaciones entre las personas subyacen genéticamente a todas las funciones superiores y a sus relaciones" (Vigotski, 1981, p. 163 en Wertsch, 1988).

Como destaca Wertsch (1988), esta formulación del desarrollo, aun cuando deriva del planteamiento hecho originalmente por P. Janet (ver Vigotski, 1995), incluye dos afirmaciones que resultan particularmente novedosas dentro de la tradición psicológica. En primer lugar, se afirma que procesos como "memoria lógica", "atención voluntaria" y "pensamiento" pueden ser atribuidos no sólo a individuos, sino también a grupos, o más precisamente a la interacción que se produce entre las personas que forman dichos grupos. Junto con ello, sostiene que la relación entre procesos externos (sociales) e internos es de inherencia. Habría una conexión entre los planos interpsíquico e intrapsíquico tal que se observa un isomorfismo en la organización de los procesos en dichos planos (Baquero, 1996; Wertsch, 1988). A juicio de Vigotski (1995) esta inherencia sería un indicador de una *relación genética* entre ambos planos. "Es decir, el medio social y los instrumentos de mediación, a través de los procesos de internalización, poseen un carácter formativo sobre los procesos psicológicos superiores" (Baquero, 1996 p. 48).

En este contexto, Vigotski (1979) llama *internalización* a la "reconstrucción interna de una operación externa" (p. 92). No obstante la sencillez aparente de la definición, las connotaciones que ella tiene dentro del marco conceptual de la teoría socio-histórica de Vigotski son numerosas. En primer lugar se debe precisar que el proceso de internalización se aplica sólo a los procesos psicológicos superiores. Como se ha mostrado en el apartado anterior, sólo ellos ven su origen en la incorporación de signos

al plano intrapsíquico. Un segundo aspecto a subrayar es que aquello que Vigotski (op. cit.) llama operación externa corresponde a procesos sociales, relaciones con un carácter comunicativo vehiculizado a través de signos. Como plantea Wertsch (1988), una diferencia radical entre la utilización que hace Vigotski del concepto de internalización, y el significado que a dicho concepto le da Piaget, consiste en que para este último lo que se incorpora al funcionamiento psicológico son regularidades del medio (material y social) a modo de esquemas. Por ello Piaget también habla de internalización en las primeras etapas del desarrollo (previas a la aparición del lenguaje), momento en que Vigotski (1979) considera se observa un "desarrollo natural" de las funciones psicológicas elementales.

Diversos autores (Baquero, 1996; Van der Veer y Valsiner, 1991; Wertsch, 1988) plantean que un error en que frecuentemente se cae al interpretar el concepto de internalización en Vigotski, es el de entender su propuesta como un modelo transferencial. En base a la estrecha vinculación que el planteamiento vigotskiano establece entre formas inter e intrapsíquicas de las funciones psicológicas, resulta tentador visualizar el proceso como el de una "copia creativa", un mero traspaso de las propiedades de los procesos externos a un medio interno, preexistente y autónomo en su desarrollo. Por el contrario, son los procesos de internalización los que *forman* dicho plano interno, el plano de la conciencia. Para Vigotski, "los instrumentos de interacción (los signos) no se incorporan a una conciencia previa o a una especie de espíritu innato que tuviera el sujeto, sino que podemos decir que la propia conciencia, el mismo sujeto y, si se quiere, el espíritu, son resultado y construcciones de los signos" (Rivière, 1984 p. 70).

Para comprender más claramente la naturaleza del fenómeno que Vigotski pretende caracterizar a través de su concepto de internalización, resulta muy ilustrativo el ejemplo que el mismo autor refiere en diversos lugares de su obra, a saber, la historia del desarrollo del gesto indicativo.

"Al principio, el gesto indicativo no era más que un movimiento de apresamiento fracasado que, orientado hacia el objeto, señalaba la acción apetecida. El niño intenta asir un objeto alejado de él, tiende sus manos en dirección al objeto pero no lo alcanza, sus brazos cuelgan en el aire y los dedos hacen movimientos indicativos. Se trata de una situación inicial que tiene ulterior desarrollo. Aparece por primera vez el movimiento indicativo que podemos denominar convencionalmente, pero con pleno fundamento, de gesto indicativo en sí. El niño, con su movimiento, sólo señala objetivamente lo que pretende conseguir.

Cuando la madre acude en ayuda del hijo e interpreta su movimiento como una indicación, la situación cambia radicalmente. El gesto indica-

tivo se convierte en gesto para otros. En respuesta al fracasado intento de asir el objeto se produce una reacción, pero no del objeto, sino por parte de otra persona. Son otras personas las que confieren un primer sentido al fracasado movimiento del niño. Tan sólo más tarde, debido a que el niño relaciona su fracasado movimiento con toda la situación objetiva, él mismo empieza a considerar su movimiento como una indicación.

Vemos, por tanto, que se modifica la función del propio movimiento: de estar dirigido al objeto pasa a ser dirigido a otra persona, se convierte en un medio de relación; el apresamiento se transforma en una indicación. Gracias a ello, el propio movimiento se reduce, se acorta y asume la forma de gesto indicativo que podemos definir como gesto indicativo para sí. Sin embargo, en el gesto para sí, el movimiento no cambia, sigue siendo como al principio, indicación en sí, es decir, posee objetivamente todas las funciones imprescindibles para la indicación y el gesto dirigido a los demás, es decir, para ser comprendido y tomado en cuenta como indicación por la gente que le rodea.

El niño, por lo tanto, es el último en tomar conciencia de su gesto. Su significado y funciones se determinan al principio por la situación objetiva y después por la gente que rodea al niño. El gesto indicativo empieza a señalar por el movimiento lo que comprenden los demás; tan sólo más tarde se convierte en indicativo para el propio niño" (Vigotski, 1995 p. 149).

Como se expresa en este ejemplo, el carácter comunicativo de la acción desarrollada por el niño no está dado en dicha acción, sino que es un agregado que hace su medio social. Las personas que interactúan con el niño interpretan, es decir, dan significado al movimiento del niño, con lo cual dicho movimiento pasa a ser un elemento del plano interpsicológico: en sentido propio, se convierte en un signo. Vigotski (op. cit.) subraya que la existencia de este signo es lo que permite al niño ejercer control sobre las personas que conforman su medio social, ir más allá del control físico que sobre los objetos le permitía su cuerpo, teniendo el signo en esta cualidad su principal semejanza con las herramientas materiales.

Una vez *significado* el movimiento del niño por su medio social, se desarrolla lo que en sentido estricto corresponde al proceso de internalización. La relación entre movimiento frustrado y acción de otros, en un comienzo es fortuita para el niño, éste no ejerce ningún control voluntario, no *usa* el movimiento para lograr su objetivo *a través* de los otros. En cambio, cuando el niño utiliza el gesto indicativo como tal, ya no fija su atención en el objeto material que desea alcanzar, sino que lo hace en la persona que tiene cerca, *buscando* la reacción en ella. En este momento se ha establecido un plano comunicativo, ya que la acción de señalar se ha

vuelto un gesto con significado para las dos personas, aun cuando dicho significado es compartido *sólo en parte* por ambas. La existencia para el niño del gesto indicativo, muestra que su funcionamiento intrapsíquico ha cambiado: ha adquirido una forma básica de *control voluntario* sobre un signo del plano interpsicológico, proceso en el cual dicho signo ha sido abreviado y simplificado.

Vigotski (1979) sintetiza su análisis del ejemplo precedente, afirmando que el proceso de internalización consiste en una serie de transformaciones[9]:

a) "una operación que inicialmente representa una actividad externa se reconstruye y comienza a suceder internamente" (p. 93), la significación del movimiento de la mano como gesto indicativo es una actividad externa, es realizada por otro, y sólo como producto del proceso de internalización se vuelve una acción realizada por el niño;
b) "un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal" (p. 93-94), cuando el adulto interpreta el gesto del niño, existe un proceso de "control" por parte del pequeño sobre la situación, proceso que sólo es percibido como tal por un observador externo (que puede ser el mismo adulto). Dicho proceso se vuelve intrapersonal cuando, gracias al significado internalizado, se puede observar un control voluntario de la situación por parte del niño; y
c) "la transformación de un proceso interpersonal en un proceso intrapersonal es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos" (p. 94), antes de ser internalizado definitivamente, el control de la situación a través del gesto indicativo por parte del niño, pasa por una forma externa, en la cual tiene una asociación todavía difusa entre el gesto y la acción del adulto[10].

No obstante la aparente unidireccionalidad del proceso de internalización, para Vigotski es clara la relación dialéctica que se produce entre los procesos inter e intrapsicológicos. Comentando el ejemplo antes desarrollado, Wertsch (1988) destaca el hecho que el subsecuente desarrollo del plano interpsicológico se ve influido por la presencia de este signo indicativo primero. Los cambios en ambos planos se reflejan en su recíproco, teniendo como vía de contacto a los medios culturales que de modo genérico Vigotski define como signos. Como destacan Van der Veer y Valsiner (1991), Vigotski y Luria sostienen en relación a la internalización de

los signos, que "la gente no sólo posee herramientas mentales, sino que es poseída por ellas. Los medios culturales, el habla en particular, no son externos a nuestras mentes, sino que crecen en su interior, creando así una "segunda naturaleza". (...) El dominio de medios culturales transforma nuestras mentes: un niño que ha dominado la herramienta cultural del lenguaje, jamás será el mismo niño" (p. 225).

Esta afirmación remite nuevamente al aserto vigotskiano sobre la construcción de la conciencia a partir de la internalización de los signos del plano interpsicológico. La "segunda naturaleza" a la que se hacía referencia anteriormente, corresponde precisamente al plano de la conciencia : un sistema de procesos psicológicos superiores organizados dinámicamente. Dichos procesos han tenido su origen en la internalización de signos originalmente definidos en contextos de relaciones sociales (comunicativas).

Para Vigotski (1979; 1934/1991; 1995) la conciencia tiene dos características centrales que devienen de su origen en la internalización de signos: (a) su naturaleza es cuasi-social, a través de los signos el sujeto establece una suerte de "relación social consigo mismo" (Rivière, 1984) análoga (aunque modificada) a la relación social establecida con otros; y (b) está organizada semióticamente, lo que la define es el conjunto de relaciones interfuncionales (entre funciones psicológicas superiores), las cuales están en constante transformación y mantienen una influencia mutua (Wertsch, 1988). Así como un concepto no puede ser definido sino en un sistema conceptual dado (la definición de una palabra es construida mediante otras palabras, formando así una estructura de red cerrada), los procesos psicológicos superiores se interinfluyen para conformar la conciencia.

Dado su enfoque genético de la psicología humana, Vigotski se interesará en las distintas formas de organización o "mezclas" de procesos psicológicos que se observan en la ontogénesis del sujeto. La preponderancia de unas u otras herramientas de mediación y la consecuente importancia relativa de unos u otros procesos es lo que a su juicio marca la diferencia entre el funcionamiento psicológico a distintas edades y/o frente a diversas tareas. Más que el desarrollo de funciones aisladas lo importante es el cambio en las relaciones interfuncionales (Baquero, 1996; Van der Veer y Valsiner, 1991; Wertsch, 1988). Vigotski (1979) ofrece un ejemplo de este cambio en cuanto a la influencia preponderante de una función sobre otra cuando, refiriéndose al desarrollo de la memoria y su relación con el pensamiento, concluye que "la característica definitiva de los primeros estadios del desarrollo cognoscitivo es la memoria, no el pensamiento abstracto. (...)*Para el niño pequeño, pensar significa recordar; sin embargo, pa-*

ra el adolescente, recordar significa pensar. Su memoria está tan "logicalizada" que recordar se reduce a establecer y hallar relaciones lógicas" (p. 85).

En esta misma línea, se puede afirmar que, para Vigotski, las internalizaciones que se suceden a lo largo de la ontogénesis del sujeto conforman una secuencia de desarrollo. Cada una de ellas implica una reorganización del plano intrapsíquico, en tanto las relaciones interfuncionales necesariamente se ven modificadas al incorporarse un nuevo elemento (Baquero, 1996). La internalización de nuevas formas de mediación y/o de formas avanzadas de las ya internalizadas se constituye así en un factor crucial en el desarrollo cognitivo. Parte importante del desarrollo teórico-práctico de esta noción realizado por Vigotski, se encuentra en torno a su concepto de zona de desarrollo próximo.

Zona de desarrollo próximo

No obstante afirmar Vigotski que el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) no le es original, sino que fue tomado de otros autores, la mayoría de los estudiosos de su obra ven en dicho concepto un desarrollo del pensamiento de Vigotski acerca de los procesos de internalización de herramientas de mediación en contextos formales de socialización. Con la nueva mirada que le otorga la formulación de su teoría histórico-cultural, en sus últimos años de vida Vigotski volverá a trabajar sobre temas de educación, planteándose explícitamente el problema de la relación entre enseñanza-aprendizaje (*obuchenie*) y desarrollo cognitivo (Van der Veer y Valsiner, 1991; Wertsch, 1988). En este contexto es que Vigotski (1979; 1934/1991; 1995) presenta la ZDP.

Vigotski (1979) reconoce la existencia de tres explicaciones acerca de dicha relación. Una primera aproximación, sostenida por teóricos como Binet y Piaget[11], "se basa en la premisa de que el aprendizaje va siempre a remolque del desarrollo" (op. cit. p. 125). El desarrollo cognitivo sería una entidad autónoma, una serie de funciones mentales que deben haber sido alcanzadas para desarrollar un determinado aprendizaje. Este último sería, en tanto, una superestructura, un agregado cuya aparición deja al desarrollo esencialmente inalterado.

El segundo enfoque plantea una suerte de identidad entre aprendizaje y desarrollo. Para diversas formas de conductismo, especialmente, el desarrollo cognitivo no es más que una serie de aprendizajes o adquisición de hábitos por mecanismos asociativos (op. cit.).

La tercera posición frente al tema corresponde a la propuesta de Koffka, quien intenta combinar los dos puntos de vista anteriores: se plan-

tea que "el proceso de maduración prepara y posibilita un proceso específico de aprendizaje [en tanto] el proceso de aprendizaje estimula y hace avanzar al proceso de maduración" (Vigotski, 1979 p. 16-17).

Aun cuando Vigotski (1979) afirma explícitamente su rechazo a estas tres aproximaciones, claramente se observa que su propia postura al respecto se acerca bastante a la de Koffka, en la cual reconoce tres puntos de importancia : "(1) se sostiene que el desarrollo cognitivo podría estar basado a la vez en procesos maduracionales y en el aprendizaje a través de la enseñanza; (2) se establece que estas dos formas de desarrollo son mutuamente interdependientes; y (3) se afirma una más amplia ley del desarrollo" (Vigotski, 1935 en Van der Veer y Valsiner, 1991 p. 333). La ley a la cual apunta Vigotski es la que establece que un sujeto que aprende una tarea específica, en el mismo proceso aprende un principio estructural más amplio, el potencial del sujeto para otras tareas específicas aumenta al aprender una en particular.

Su concepto de zona de desarrollo próximo busca rescatar y concretar estos tres aportes a la comprensión de la relación entre aprendizaje y desarrollo cognitivo, defendiendo la concepción del aprendizaje (especialmente aquel que se produce como producto de la enseñanza) como un factor que lleva hacia adelante al desarrollo.

La primera definición rigurosa que Vigotski hace del concepto se establece en el contexto de la medición de las habilidades cognitivas a través de la estimación del CI. Si tomamos a dos niños cuyas edades mentales (medidas a través de un test estandarizado) es similar (por ejemplo 8 años), afirma Vigotski (1979; 1934/1991), tenemos sólo parte de la información relevante en cuanto a su potencialidad de desarrollo. Si esos dos niños reciben ayuda de un adulto u otro niño mayor, consistente en guías, ejemplos o claves, su desempeño en las tareas evaluadas será mayor (aun cuando no infinito) y, más importante aún, probablemente distinto. Si se vuelve al ejemplo anterior vemos que con ayuda uno de ellos puede emprender con éxito tareas que normalmente son resueltas por niños de 10 años y el otro por niños de 13 años, obtenemos una información tremendamente relevante, hemos establecido la zona de desarrollo próximo de cada uno de ellos.

Vigotski (op. cit.) afirma que esta medida de las tareas que el niño puede resolver con ayuda, ofrece mucha mayor información acerca del desempeño escolar y del fruto que los niños podrán obtener de la enseñanza. Lo anterior debido a que aquello que el niño es capaz de hacer hoy con ayuda es lo que podrá hacer solo en el futuro próximo. Utilizando la metáfora de Vigotski, su desempeño asistido corresponde a las flores y capu-

llos del desarrollo cognitivo, en tanto los logros independientes son las frutas ya maduras.

A diferencia de otros autores, Vigotski considera que el proceso de imitación puesto en juego en el desempeño asistido da importantes luces acerca de las características del funcionamiento mental del sujeto en cuestión. "El niño sólo puede imitar lo que se halla en la zona de sus posibilidades intelectuales propias. Por ejemplo, si no sé jugar ajedrez, aunque el mejor ajedrecista me muestre cómo hay que ganar una partida, no seré capaz de conseguirlo. Si sé aritmética pero tropiezo con dificultades para resolver un problema complicado, el hecho de mostrarme la solución del mismo me conducirá de inmediato a mi propia resolución, pero si no conozco las matemáticas superiores, el mostrarme la solución de una ecuación diferencial no hará que mi pensamiento avance un solo paso en este sentido. Para imitar es necesario tener una posibilidad de pasar de lo que sé a lo que no sé" (Vigotski, 1934/1991 p. 239).

Así, se puede definir una "buena enseñanza-aprendizaje", cual es la que se desarrolla dentro de la zona de desarrollo más próximo. Enseñar algo que está más allá de ella es infructuoso porque el niño no tiene posibilidad de aprenderlo (incluso en colaboración, las posibilidades del niño tienen un límite en ese momento de su ontogénesis particular y en ese dominio de habilidades). Por otra parte, limitarse a enseñar de acuerdo a lo que el niño ya es capaz resulta una pérdida de tiempo ¿para qué enseñar a otro lo que ya sabe? (Vigotski, 1979; 1934/1991).

Como ya se ha mencionado, la definición original del concepto de zona de desarrollo próximo proviene de nociones de la medición de CI, sin embargo, éste, al igual que otros conceptos de su teoría, se ven ampliados en su interpretación y aplicación gracias al desarrollo de la teoría histórico-cultural (Van der Veer y Valsiner, 1991). En concreto, Vigotski explica la existencia de la ZDP. a partir del concepto de internalización. La relación de colaboración que se establece entre el niño y el adulto no es sino un plano interpsicológico, en el cual el niño utiliza de hecho signos cuyo control voluntario aun no puede ejercer, pero que, gracias a la propia colaboración, pronto podrá internalizar, apropiándose de ellos y transformando su propio funcionamiento intrapsicológico en el proceso. No resulta aventurado plantear que el aspecto de proceso que se internaliza en el paso del plano inter al intrapsicológico (el control voluntario, en el ejemplo analizado en el apartado anterior) corresponde al aprendizaje de un principio estructural más amplio, que Vigotski resalta al comentar los aportes de Koffka.

En este sentido, la relación de enseñanza-aprendizaje que se observa en contextos formales[12] corresponde a una muy particular forma de

proceso interpsicológico, en el cual se ponen en juego instrumentos de mediación semiótica de alta complejidad y especificidad histórico-cultural. A diferencia de sistemas de signos como el lenguaje hablado, los cuales se encuentran en todas las culturas conocidas, herramientas como el lenguaje escrito o la formalización matemática aparecen con grandes diferencias a lo largo de la historia y la geografía. La internalización de cada una de estas formas de signos se relaciona respectivamente con el desarrollo de uno de los dos tipos de procesos psicológicos superiores, los rudimentarios y los avanzados.

El análisis que hace Vigotski (1934/1991) del desarrollo de los conceptos cotidianos y científicos, puede ilustrar la importancia que para él tiene la existencia de contextos formales de socialización y su relación con el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

En un intento por ampliar los avances realizados por las investigaciones de Ach y de Piaget, Vigotski trabaja en una serie de investigaciones relativas a la formación y desarrollo de los conceptos en el curso de la ontogenia humana. Entre los años 1927 y 1929 junto con L.S. Sakharov, Vigotski lleva a cabo una serie de estudios en las cuales se utiliza un versión modificada del paradigma experimental que Ach había propuesto seis años antes[13]. Como resultado de estos estudios, concluyen que efectivamente se produce un desarrollo del significado de los conceptos, y que la utilización de las palabras que los designan no es un indicador inequívoco del manejo de dicho significado. Por el contrario, la adquisición de la palabra es sólo el inicio del proceso. Existirían tres grandes etapas en el desarrollo de los conceptos: (a) sincretismo; (b) pensamiento en "complejos"; y (c) potencialidad de los conceptos . En cada una de ellas, el acto de agrupar en una categoría asociada a una etiqueta verbal, se ve regido por reglas distintas, encontrándose sólo en la tercera la utilización de definiciones abstractas, característica definitoria de los conceptos propiamente tales (Van der Veer y Valsiner, 1991 ; Vigotski, 1934/1991).

Haciendo una revisión de estos experimentos Vigotski (1934/1991) reconoce cinco años después algunas falencias en los mismos. La principal de ellas es que no se habría investigado las relaciones entre los distintos niveles de generalización correspondientes a las tres etapas. Al centrarse en la relación establecida por los sujetos entre el concepto y su referente material, dichos estudios suponen que en cada etapa el sujeto realiza un proceso de reconstrucción de significado que no se basa en el conocimiento anterior de las palabras y los objetos, cosa que en ningún caso se podría suponer ocurre en la realidad. Para resolver estas falencias se desarrollarán nuevos estudios enfocados en la utilización de conceptos de la

vida real, los cuales son altamente dependientes de contenido y mantienen múltiples formas de interrelación. Así, Vigotski retoma la distinción establecida por Piaget entre conceptos "científicos" ("no cotidianos" o "no espontáneos") y conceptos "cotidianos" (o "espontáneos"), pero, a diferencia de su colega suizo, concentra su atención en el estudio de los conceptos científicos (Van der Veer y Valsiner, 1991).

El criterio básico de diferenciación entre unos y otros refiere a su situación de aprendizaje: los conceptos "científicos" son aquellos aprendidos en el contexto escolar *como producto del proceso intencionado de enseñanza-aprendizaje*, en tanto los cotidianos son los que el niño aprende en cualquier otro contexto, de manera incidental. Vigotski (1934/1991) afirma que este origen diferente implica unas características disímiles en los conceptos mismos: los conceptos cotidianos están ligados directamente con los objetos concretos y son, por tanto, muy vívidos, cargados de significado personal para el sujeto; en cambio, los conceptos científicos refieren a otros conceptos y son eminentemente abstractos y sistemáticos. Gracias a las técnicas que usan los profesores para enseñar los conceptos científicos (establecerlos explícitamente, construir definiciones, proponer relaciones verbales, ofrecer explicaciones), estos conceptos son aprendidos como parte de un sistema, son definidos por sus relaciones semánticas con otros elementos del mismo universo conceptual. En su origen, sólo los conceptos científicos corresponden a conceptos genuinos, en tanto están definidos en términos abstractos y sistemáticos, en tanto los conceptos cotidianos, corresponden más bien a pseudoconceptos. Recíprocamente el contenido semántico, el sentido que tiene el concepto para el sujeto es alto en el caso de los conceptos cotidianos y muy bajo en el caso de los científicos. Como ejemplo de lo anterior, Vigotski (1934/1991) refiere los resultados obtenidos por las investigaciones de Shyf, quien, estudiando la utilización de relaciones causales ("porque") y adversativas ("aunque") para ambos tipos de conceptos, muestra como, al comenzar la escolaridad formal, las respuestas en el ámbito de los conceptos científicos son altamente estereotipadas, pero de un nivel lógico alto (mostrando una utilización "externa" de nociones memorizadas mas no integradas por los niños). En cambio, las respuestas en el ámbito de los conceptos cotidianos son muy flexibles, pero carentes de relaciones lógicas conscientes (se utilizan los conceptos de modo "interno", observándose numerosas respuestas tautológicas que denotan que el niño no requiere darse explicaciones a sí mismo, simplemente usa el concepto porque está ligado al hecho concreto de su mundo real). En el caso de los conceptos cotidianos el niño "tiene un concepto del objeto y toma conciencia del objeto representado en el con-

cepto, pero no toma conciencia del concepto mismo, su propio acto del pensamiento con cuya ayuda tiene idea del objeto en cuestión. El desarrollo del concepto científico (...) suele comenzar por la labor sobre el propio concepto como tal, por la definición verbal, por operaciones que presuponen el empleo no espontáneo de éste" (Vigotski, 1934/1991 p. 251).

Enfrentados a la tarea de explicar genéticamente la aparición y desarrollo de ambos tipos de conceptos, Vigotski y Shyf afirman, a diferencia de Piaget, que entre ellos existe una estrecha interrelación, tal que, aún cuando en el comienzo del conocimiento de cualquier materia siguen caminos opuestos, pronto se vuelven complementarios en términos del desarrollo cognitivo del niño (Vigotski, 1934/1991). Se reconoce la necesidad de un mínimo nivel de manejo de conceptos (cotidianos) para comenzar la escolarización y la enseñanza de conceptos científicos, sin embargo, una vez comenzado este proceso, la situación de enseñanza-aprendizaje conduce a los niños a la utilización de ciertas formas de pensamiento, caracterizadas por la abstracción, el establecimiento de relaciones lógicas entre signos (conceptos) y la verbalización consciente y voluntaria de los procesos desarrollados. Estas formas de pensamiento, que Van der Veer y Valsiner (1991) consideran metacognitivas, primero se observan en áreas de conocimiento muy restringidas, pero prontamente se generalizan a otras áreas y entre ellas al ámbito de los conceptos cotidianos, con lo cual éstos pasan de su condición de pseudoconceptos a la de conceptos genuinos. Es en este sentido que Vigotski (1934/1991) afirma que los conceptos científicos establecen una zona de desarrollo próximo para los conceptos cotidianos.

El carácter consciente y la voluntariedad "esas dos propiedades insuficientemente desarrolladas de los conceptos espontáneos del escolar, se hallan por completo dentro de la zona de su desarrollo próximo, es decir, (...) se manifiestan y se vuelven eficaces en colaboración con el adulto" (op. cit. p. 254). El aprendizaje de los conceptos científicos se produce en el plano interpsicológico, en el ejercicio lingüístico, guiado por el profesor, de usar palabras para caracterizar otras palabras, producto del cual el niño va tomando conciencia de los conceptos mismos, de sus significados en tanto tales. Esta conciencia del significado de las palabras es la que le permite operar, sobre los conceptos científicos (definirlos, establecer relaciones lógicas) y la que se generaliza a los conceptos cotidianos. Al igual que en todos los procesos de internalización, el niño hace primero un uso externo de la operación (por ejemplo, es capaz de repetir una definición, pero no puede aplicar el concepto definido a otras situaciones), para luego reconstruir dicha operación en un plano interno, al incorporarla a una red de procesos psicológicos superiores. Un aspecto especialmente intere-

sante de la relación entre conceptos cotidianos y científicos, es que el proceso de internalización antes mencionado puede completarse sólo gracias a que existen los conceptos cotidianos. Son estos últimos, a través del contacto directo que tienen con los referentes materiales, los que permiten al niño apropiarse efectivamente de los significados de las palabras aprendidas en el contexto escolar y mostrar en la adolescencia un uso flexible de conceptos científicos, ahora cargados de sentido personal (op. cit.).

Para explicar esta línea de desarrollo de los conceptos Vigotski (op. cit.) releva la noción de *estructuras de generalización*. El significado de la palabra, la idea general que éste implica, no surge de la generalización de ideas aisladas, sino de la generalización de las generalizaciones predominantes en la etapa anterior. Este sería el principio que rige el desarrollo de los conceptos. Así como el preconcepto es abstracción del número a partir del objeto y la generalización de estas propiedades numéricas, "el concepto es la abstracción partiendo del número y la generalización de cualquier relación entre los números basada en ella" (op. cit. p. 269). Cada etapa no corresponde a la continuación del movimiento de la etapa anterior, ni tampoco a su culminación, sino que inaugura una nueva dirección del desarrollo, un nuevo plano en que los productos del anterior son elementos regidos por nuevas leyes de asociación que conforman otra estructura de generalización. En el ejemplo de los conceptos matemáticos, se observa que una vez aprendidos los conceptos algebraicos, los conceptos aritméticos no desaparecen, pero sí son integrados, a título de caso particular, en el sistema formado por el álgebra.

La transición de una fase a la siguiente implica una reorganización de la relación entre los conceptos y los objetos, y entre los conceptos mismos, siendo esta segunda reorganización la que determina el proceso. El niño no vuelve a construir desde su origen el significado de cada una de las palabras que conocía en la etapa anterior. Por el contrario, "el niño forma una nueva estructura de generalización primero en unos pocos conceptos, adquiridos generalmente de nuevo, por ejemplo en el proceso de la instrucción; cada vez que ha logrado dominar esta nueva estructura, gracias a ello reorganiza y transforma la estructura de todos los anteriores" (op. cit. p. 271). La estructura de generalización que tienen los conceptos científicos se caracteriza por conformar un sistema, los conceptos establecen múltiples relaciones explícitas entre ellos, tal que la relación entre dichos conceptos y los objetos está mediada por otros conceptos más básicos, permite el salto cualitativo que significa la instauración de la fase de los conceptos. La toma de conciencia y el control voluntario sobre los conceptos se pueden ahora producir, ya que los significados mismos se han

vuelto referente para nuevas generalizaciones, "junto con el sistema surgen relaciones de los conceptos hacia los conceptos, la relación mediatizada de los conceptos hacia los objetos a través de su relación con otros objetos, y otra relación de los conceptos hacia el objeto. *Entre los conceptos son posibles las conexiones supraempíricas* [14]" (op. cit. p. 274).

De éste, así como de otros numerosos ejemplos de investigación, se puede afirmar que para Vigotski, el lenguaje y los problemas asociados a su desarrollo ontogenético, constituyen un problema central del estudio de la psicología. Baquero (1996) afirma que este fenómeno tiene un doble papel dentro de la teoría de Vigotski: por una parte, es el ejemplo paradigmático de un proceso psicológico superior (con lo que ello implica en relación con su proceso de internalización); y por otra, se constituye en el instrumento central de mediación que posee el ser humano.

Para finalizar, y como una manera de sintetizar los puntos centrales de su enfoque, se planteará a continuación las tesis más importantes propuestas por Vigotski acerca de la relación genética entre pensamiento y lenguaje.

Relaciones entre pensamiento y lenguaje

El punto de partida del argumento de Vigotski (1934/1991), lo constituye la afirmación de una diferencia en el origen entre los procesos de pensamiento y los procesos de habla, observándose, sin embargo, que en el curso del desarrollo de ambos procesos, surge una estrecha vinculación entre ambos, vinculación que cambia constantemente. Para estudiar la relación entre el pensamiento y el habla, Vigotski (op. cit.) propone concentrarse en el desarrollo del significado de la palabra, unidad, que a su juicio, concentra toda la riqueza y complejidad del fenómeno en estudio. El significado constituye a la palabra, distinguiéndola de un mero sonido arbitrario, al mismo tiempo, en el plano psicológico, este significado es una generalización, el acto de formación de un concepto.

Así, en la conciencia desarrollada, este significado de la palabra permite el despliegue del pensamiento verbal, estableciendo un plano fluido que va del pensamiento a la palabra y de la palabra al pensamiento. El pensamiento encarnado en la palabra recorre dos grandes planos, uno interno (de sentido, semántico) y otro externo (sonoro). No obstante, constituir una unidad en el lenguaje, cada uno de ellos tiene características propias, las cuales devienen de su distinta orientación y funciones: la función comunicativa del lenguaje se expresa en el plano externo y la intelectual en el interno. Por sus particularidades sintácticas y fonológicas se

puede hablar de dos gramáticas y de dos sintaxis, una verbal y otra del sentido, las cuales no guardan relación de identidad o subordinación (Baquero, 1996). La idea que "está" en mi cabeza no es idéntica a la oración con la cual se la comento a otra persona, es más, siendo la misma idea probablemente la comentaré a personas distintas usando oraciones distintas. En este sentido se observa una reconstrucción del significado tanto en la comprensión (paso del plano externo al interno) como en el habla (paso del plano interno al externo).

El principal aporte que Vigotski hace en la comprensión de este fenómeno es su explicación genética, sobre la base de los procesos de internalización del lenguaje. Para Vigotski (1934/1991) el plano semántico es sólo el primero de los planos internos del lenguaje. En sentido propio se puede hablar de un habla interna como un "lenguaje para uno mismo [en tanto] el lenguaje externo es lenguaje para los demás" (op. cit. p. 306). Lo novedoso de su propuesta radica en considerar que la línea de desarrollo entre estas dos formas de lenguaje es desde el habla social hacia el habla interna, pasando por el habla egocéntrica.

Vigotski (op. cit.) sostiene que el lenguaje interno es una reconstrucción interna de un proceso externo. En el desarrollo ontogenético el lenguaje aparece originalmente como una forma de establecer un contacto social, una forma primero externa y no consciente de control social de otros que por su naturaleza flexible puede tomar como objeto de control al propio hablante y por tanto convertirse en una forma de control reflejo, de autocontrol. Una prueba clave de este proceso es para Vigotski la existencia del fenómeno primeramente estudiado por Piaget del lenguaje egocéntrico. Este consiste en una forma de comunicación que se observa en niños pequeños, los cuales, enfrentados a una tarea compleja hablan en voz alta como si se dirigieran a un otro, pero haciéndolo de hecho hacia sí mismos.

En la lógica de la compleja secuencia de transformaciones que se producen en el proceso de internalización, Vigotski considera que el habla egocéntrica refleja elementos comunes con los dos tipos de lenguaje entre los cuales genéticamente se halla. Con el lenguaje social se advierte a simple vista el hecho de ser externo y mantener una cierta sintaxis comunicativa, sin embargo, se observa que a medida que los niños crecen, el habla egocéntrica se vuelve cada vez más incomprensible, se produce un proceso de abreviación que tiene que ver con el hecho de estarse comunicando con uno mismo. Así como cuando dos personas que se conocen mucho pueden comunicarse plenamente con algunas pocas palabras sueltas, que para otros pueden constituir una suerte de "clave" incomprensible, en el caso de la comunicación con uno mismo, se puede obviar mu-

chas referencias históricas o contextuales, ya que quien habla y quien escucha las conocen, pues son la misma persona. Esta característica de abreviación se ve llevada a su máxima expresión en el lenguaje interno, en el cual aparece además el fenómeno del predominio del sentido (interno) por sobre el significado (formal). Para Vigotski (1934/1991) "El sentido de la palabra es la suma de todos los sucesos psicológicos evocados en nuestra conciencia gracias a la palabra. Por consiguiente, el sentido de la palabra es siempre una formación dinámica, variable y compleja que tiene varias zonas de estabilidad diferente. El significado es sólo una de esas zonas del sentido, la más estable, coherente y precisa. La palabra adquiere su sentido en su contexto y, como es sabido, cambia de sentido en contextos diferentes. Por el contrario, el significado permanece invariable y estable en todos los cambios de sentido de la palabra en los distintos contextos. (...) La palabra en su singularidad tiene sólo un significado. Pero este significado no es más que una potencia que se realiza en el lenguaje vivo y en el cual este significado es tan sólo una piedra en el edificio del sentido" (p. 333).

El habla egocéntrica se conforma así en un proceso de transición que no está completamente en el plano interpsicológico, del cual deriva, ni tampoco en el intrapsicológico, al cual antecede. Es una muestra elocuente de la complejidad que implica la reconstrucción de un proceso externo en el plano interno. En virtud de dicha reconstrucción, se produce un cambio a nivel estructural y funcional que permitiría hablar de la aparición de un proceso psicológico nuevo. No obstante, como una forma de reflejar la relación genética entre ambos es necesario enfatizar los aspectos comunes. La posibilidad de entablar un diálogo (con sus características), así como la posibilidad de controlar la acción humana, se observan en las tres fases de este complejo proceso de internalización (Baquero, 1996; Wertsch, 1988).

Notas

[6] El lenguaje oral puede ser considerado en cierta medida un ejemplo de este proceso, ya que si bien su aprendizaje implica un alto nivel de control consciente, su posterior utilización lleva inclusive a que algunos conceptos funcionen como significantes en sí mismos.

[7] Planteamiento tendiente a evitar los reduccionismos biologicista y culturalista.

[8] Hallazgos similares a éste fueron hechos por Luria y su equipo

(Luria, 1971 ; 1974 ; 1976, en Van der Veer y Valsiner, 1991) en las expediciones realizadas a Uzbekistán en los veranos de 1931 y 1932.

[9] Luego de cada una de las afirmaciones de Vigotski (op. cit.) se ha agregado una interpretación de parte del ejemplo antes desarrollado que, a juicio de los autores, corresponde al sentido de la afirmación.

[10] En el caso de algunas funciones psicológicas su estadio final de desarrollo es el de signos externos, en tanto otras se desarrollan más y se establecen como funciones internas.

[11] Es importante recordar que esta caracterización del pensamiento de Piaget, realizada por Vigotski, se basa en las obras publicadas por el investigador suizo antes de 1930. La obra posterior de Piaget, incorpora importantes revisiones a su visión de la relación entre desarrollo y aprendizaje escolar, las cuales sólo son reconocibles por el lector de fines de siglo.

[12] En nuestra cultura industrial el paradigma de este tipo de contextos es la escuela, sin embargo, la misma reflexión se aplica a otros contextos tales como, por ejemplo, el de la formación de artesanos a través de la relación aprendiz-maestro, basada en el trabajo manual directo.

[13] N. Ach (1921) propone un paradigma experimental para el estudio de la formación de conceptos llamado "método de búsqueda", el cual perseguía subsanar las falencias que métodos anteriores presentaban, a saber, el método de definición, consistente en pedir al niño que definiera un concepto presentado por el investigador (método que se movía en un plano puramente verbal, dando cuenta sólo de los conceptos ya adquiridos por el niño y no de su proceso de formación) y el método directo, en el cual el sujeto debe organizar, de acuerdo a alguna característica común, un conjunto de objetos materiales (método que no permitía observar la influencia de la palabra en el desarrollo de los signos). En el "método de búsqueda", al sujeto se le presenta un grupo de objetos asociados a palabras sin sentido, las cuales denominan las cuatro categorías en las cuales se puede clasificar dicho grupo. El sujeto, luego de un período de entrenamiento en que aprende que, por ejemplo, la palabra "gazun" se aplica a los objetos grandes y pesados, debe usar las palabras aprendidas de una manera conceptual, ya sea para operar con los objetos, como para responder preguntas (ej.: ¿cuáles son los más pesados, los "gazun" o los "ras" ?).

Las modificaciones introducidas por Sakharov y Vigotski, consistieron en la eliminación del período de entrenamiento y la incorporación de un número desigual de representantes de cada categoría. El investigador presentaba el grupo de objetos, con sus nombres escritos en la base, para luego tomar uno mostrar al niño el nombre oculto y pedirle que él formara un grupo con todos aquellos que correspondían a la misma categoría.

En caso de equivocación, el investigador tomaba un objeto correcto que el niño no hubiera seleccionado, lo ponía también mostrando su nombre junto al primer ejemplo, devolvía los objetos seleccionados por el sujeto al grupo original y le pedía que lo intentara nuevamente.

[14] Cursiva en el original.

Humberto Maturana

El tercero y último de los autores revisados es este biólogo chileno nacido en 1928, interesado desde muy temprano en el problema del conocer, desde el punto de vista de la biología básica. En el año 1948, Maturana ingresa a la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, lugar donde materializa, ya desde ese primer año, su interés por la investigación en el laboratorio del Dr. Gustavo Hoecker. Aun cuando no terminaría los estudios formales de medicina, Maturana (1970/1994) reconoce que su interés primordial por la biología de los seres humanos se asentó en los cuatro años de estudios en dicha Facultad. Continúa su formación como biólogo experimental en Inglaterra y luego en EE.UU., país donde obtiene el grado de doctor en biología en la Universidad de Harvard. Durante un par de años trabaja en el laboratorio de neurofisiología del Departamento de Ingeniería Eléctrica del Instituto Tecnológico de Massashusetts (MIT), para volver a Chile en el año 1960, a ocupar un puesto de ayudante segundo en la cátedra de Biología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, institución en la cual desempeña su labor de investigación y docencia hasta la fecha.

Resulta importante destacar que las dos instituciones norteamericanas en las cuales Maturana estudió y trabajó reunían en esos años a prominentes investigadores de lo que se estaba constituyendo como el campo interdisciplinario de la ciencia cognitiva. La noción de sistemas, que había surgido en el ámbito de la biología, con von Bertalanffy (1955) se había convertido ya en una propuesta de Teoría General, en principio aplicable a todos los ámbitos de conocimiento. En filosofía y teoría de la comunicación estaban en su apogeo las ideas relativas a la recursividad de los sistemas: la cualidad del sistema de incorporar sus propias salidas (*outputs*) como entradas (*inputs*), es decir, como estímulos que activarán el funcionamiento de éste. En particular en el MIT se concentraban por esos días algunos de los más importantes investigadores en el área de la Inteligencia Artificial. Marvin Minsky, uno de estos investigadores, desarrolla durante largos años experimentos tendientes a modelar el funcionamiento de la cognición huma-

na a través de medios electrónicos, especialmente el computador. En esta línea, se hacen serios intentos por replicar la estructura de red neuronal, que ya entonces se reconocía como propia del sistema nervioso humano, bajo el supuesto que las funciones cognitivas serían una cualidad emergente del funcionamiento de redes con dicha estructura.

Epistemología experimental

La puerta natural de entrada a la obra de Maturana es el reporte de su experimento favorito: en 1955, replica los experimentos realizados en Estados Unidos en los años '40, relativos a la regeneración del nervio óptico de la salamandra. Estos aprovechaban la enorme capacidad de regeneración del cuerpo de la salamandra para el estudio de las relaciones entre sistema nervioso, percepción y conducta. Uno de los ojos del animal era desprendido de la cuenca, cortando para ello el nervio óptico, girado en 180º y vuelto a implantar, de modo que las conexiones en el nervio se regeneraran y el animal recuperara la capacidad de ver. El resultado de esta operación es sorprendente: la salamandra, que con anterioridad a la intervención era capaz de atrapar un insecto puesto delante de ella, al lanzar su lengua con precisión y rapidez en esa dirección, ahora, al presentársele un insecto en la misma posición relativa (adelante de su cabeza) lanzaba su lengua con igual presteza, pero ¡hacia atrás!

La pregunta que originalmente se plantearon los investigadores frente a este hallazgo versaba sobre la posibilidad que el animal tenía de aprender a reorientar el movimiento de su lengua, luego de los sucesivos fracasos que su nueva situación estructural le proporcionaba. Influido por su interés en el problema del conocimiento y por los resultados de una serie de estudios acerca de la percepción de colores, Maturana, en 1968, cambia el sentido de su pregunta original y se cuestiona acerca del significado de la conducta del animal experimental: si la salamandra es capaz de ver el insecto ¿por qué "equivoca" el lanzamiento de su lengua?, ¿Está respondiendo efectivamente al "estímulo externo" o su conducta debe ser explicada como una respuesta a otra forma de perturbación?, ¿Ha perdido la salamandra su capacidad natural de *apuntar* certeramente a los insectos?, ¿O es que nunca, ninguna salamandra tiene tal capacidad? (Maturana, 1990; Maturana y Varela, 1984).

El experimento antes mencionado, relativo a la percepción de colores, consistía en instalar un electrodo en el nervio óptico de una paloma con el cual medir el funcionamiento eléctrico de las neuronas, y correlacionar dicha medición con la composición espectral de la luz presentada

al animal. Luego de múltiples ensayos Maturana comprueba que tal correlación no existe y empieza a evaluar hipotéticamente la idea de una correlación entre el funcionamiento neuronal y el nombre que los seres humanos damos a los distintos colores, es decir, una correlación entre eventos internos al sistema nervioso y no entre eventos internos y externos a éste, como era la búsqueda original (Maturana, 1990).

El análisis de ambas experiencias realizado por Maturana, lo llevará a concluir que una característica del operar de los diversos sistemas vivientes es su independencia relativa del medio que los rodea. A diferencia de lo que el sentido común nos indica, el organismo no reaccionaría frente al estímulo externo, sino sólo frente a un estímulo que es interno al sistema. En el caso de la salamandra, la respuesta motriz de lanzar la lengua hacia adelante responde a la presencia de una imagen en una parte específica de la retina misma y no a un objeto existente en el entorno. Al dar vuelta el ojo, la imagen del insecto se forma en la parte anterior de la retina (que ahora está orientada hacia la cola del animal). Previo a la intervención experimental, también había ocasiones en que se formaba una imagen en dicha parte de la retina (cuando el insecto estaba detrás de la salamandra), por lo que dicha imagen es un estímulo normal para el sistema, estímulo que desata una respuesta normal en relación a esa perturbación, cual es lanzar la lengua hacia atrás. En lo que al sistema respecta nada ha cambiado, sólo un observador externo es capaz de notar la diferencia, en la medida que hace una descripción del comportamiento del animal, *desde afuera* (Maturana, 1990; Maturana y Varela, 1984)[15].

En esta línea de reflexión, la vuelta a Chile le proporciona a Maturana dos estímulos que serán clave para el desarrollo posterior de su teoría. El primero de ellos es la formulación de una pregunta en torno al origen y peculiaridad de lo que entendemos por seres vivos: "¿Qué comienza cuando comienzan los seres vivos en la tierra, y se ha conservado desde entonces? O, puesto de otra manera ¿Qué clase de sistema es un ser vivo?" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 11). La pregunta por la especificidad de los seres vivos guiará su trabajo en el área de la biología teórica durante toda esa década.

El segundo estímulo, lo constituirá el diálogo con Francisco Varela, alumno y colega de Maturana, quien, vuelto a Chile en 1970, luego de obtener el grado de doctor en biología también en la universidad norteamericana de Harvard, establecerá con Maturana una fructífera relación de trabajo, que culminará con la proposición conceptual y la formalización de una respuesta a la pregunta por la especificidad de lo vivo: el concepto de *autopoiesis* (Maturana y Varela, 1984; Maturana y Varela, 1970/1994).

Convencido de que este concepto y sus diversas implicancias responde efectivamente a la pregunta planteada en el terreno biológico, en la medida que reformula y especifica un ámbito de discusión para temas cruciales tales como la evolución y la reproducción de los sistemas vivientes, el interés de Maturana en las décadas del '80 y '90 se ha orientado hacia el problema de las bases biológicas del conocimiento en general, y del conocimiento humano en particular, y las derivaciones que, a su juicio, tendría el concepto de autopoiesis en terrenos tan diversos como la ética, la psicoterapia, la política y la educación.

En la síntesis de la teoría de Maturana que se presenta a continuación, este concepto crucial de autopoiesis será el punto de partida.

Autopoiesis. La explicación de lo vivo

Desde hace ya muchas décadas, la biología ha acordado en afirmar que los seres vivos existen sobre la Tierra desde hace aproximadamente 2000 millones de años atrás. De esa fecha datarían con bastante certeza, los restos fósiles de antecesores de todos los actuales seres vivos, ancestros que de hecho se parecen mucho a las bacterias y las algas microscópicas, seres vivos que existen hasta la actualidad (Maturana y Varela, 1984).

No obstante el acuerdo en relación a considerar estos restos fósiles como pertenecientes a seres vivos, y la clasificación de numerosos seres como tales, el debate en torno al criterio que permite distinguir a los seres vivos de los no vivos se mantiene hasta hoy. En la historia de la biología se han propuesto numerosos criterios, tales como la composición química de estos seres, o la capacidad de movimiento autónomo, o la capacidad de reproducción, o la presencia de un ciclo vital que incluye siempre nacimiento y muerte, o una combinación o listado de éstas u otras características. El problema básico con estas listas radica en la dificultad para evaluar el criterio: ¿cómo saber si la lista está completa?, ¿son todas las características igualmente importantes?, si se encontrara o fabricara seres compuestos de otros materiales radicalmente distintos a los que consideramos orgánicos, o incluso diferentes a los elementos que se encuentran en la Tierra ¿cómo se puede saber si están vivos? (Maturana y Varela, 1970/1994; Maturana y Varela, 1984).

Maturana y Varela (1970/1994; 1984) proponen un criterio de clasificación de los seres vivos que alude a un nivel lógico distinto que las respuestas precedentes. En vez de centrarse en las características materiales de los seres vivos o de sus componentes, ellos platean fijar la atención en su *organización*.

La organización de algo es el conjunto de "relaciones que tienen que existir o tienen que darse para que ese algo sea" (Maturana y Varela, 1984 p. 25). La organización es la que, como observadores, nos permite clasificar a las distintas unidades como representantes de una clase en tanto distinguimos en dicha unidad la presencia de las relaciones mínimas establecidas como características de dicha clase. Cuando decimos "esto es una puerta", estamos clasificando una unidad material percibida dentro de la clase "puertas". Aun cuando en la vida cotidiana podemos realizar la clasificación sobre la base de asociaciones perceptuales de carácter general (llamamos puerta a las cosas que se parecen suficientemente a aquel objeto que se nos enseñó era una puerta, o más complejamente aun, a aquellas unidades que se parecen a un prototipo abstracto de puerta que hemos ido construyendo al interactuar con diversos objetos distinguidos por otros seres humanos como "puertas"), es en los casos límite donde se muestra la importancia de un criterio preciso de clasificación, el cual vaya más allá de los componentes materiales de los objetos que se desea clasificar. Así llamamos "puerta" a un objeto físico que tiene una cierta relación con algún tipo de "muro" y con algún mecanismo de cierre y apertura en relación a dicho muro. No importa el tipo de los elementos (la puerta puede ser por ejemplo de madera, papel, plástico o metal) ni sus dimensiones (puede ser pequeña o grande, o delgada o gruesa), en tanto la unidad *mantenga la organización definida por el criterio de validación del observador*, seguirá siendo distinguida como una puerta. Un ejemplo de la importancia de la organización por sobre las características de los componentes en la definición de una unidad en tanto tal (ella "es lo que es" y no otra cosa), lo podemos obtener si sacamos una puerta de sus bisagras y la ponemos al centro de la habitación, afirmada sobre unos pequeños caballetes y rodeada de cojines. Probablemente un recién llegado podrá comentar lo extraño de la elección, podrá reconocer que eso *era* una puerta, pero un comentario esperable sería "Que rara tu *mesa* ¿la hiciste con una puerta vieja?".

Como lo refleja el ejemplo anterior, normalmente es mucho más fácil listar objetos que forman una clase que caracterizarla con precisión cuando se desea apuntar a una organización en particular, ya que lo segundo implica describir con rigurosidad las relaciones mínimas que conforman dicha organización (Maturana y Varela, 1984). Al considerar a los seres vivos como una clase definida, tanto el sentido común como la biología implícitamente suponen que hay algo común, una organización que los define como clase. Maturana y Varela (1970/1994; 1984) proponen que el rasgo característico de los seres vivos es que, en sentido material,

se producen a sí mismos de manera constante. Esto es lo que ellos denominan una *organización autopoiética*.

Para comprender el alcance que tiene esta caracterización es importante recordar que el contexto en el cual ellos hacen su afirmación es el de una mirada mecanicista del mundo material. Su afirmación básica es que los seres vivos somos máquinas que funcionan porque funcionan, y no en virtud de alguna finalidad preestablecida o algún plan interno que *debe* ser realizado o reflejado por su estructura. En esta comprensión no animista de los fenómenos biológicos se subraya el rol definitorio de la organización en los seres vivos: como ocurre con cualquier máquina, ésta se explica en términos de relaciones y no de las propiedades de los componentes. Un tercer aspecto de esta caracterización derivada de su mirada mecanicista es el dinamismo ostensible que entraña todo organismo viviente (Maturana y Varela, 1970/1994).

Desde esta perspectiva, la definición de organización aplicable a los seres vivos en tanto máquinas, es más precisa que aquella que se formuló anteriormente: "Las relaciones que determinan, en el espacio en que están definidos, la dinámica de las interacciones y transformaciones de los componentes y, con ello, los estados posibles de la máquina como unidad constituyen su organización" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 67). Los autores destacan el hecho que aun cuando estas relaciones no son completamente arbitrarias, en tanto dependen de su materialización concreta en un conjunto de elementos que conforman su estructura, la máquina como sistema si lo es, ya que distintos grupos de componentes pueden (a lo menos potencialmente) satisfacer el conjunto de relaciones que conforman la organización de la máquina (op. cit.)

Otro elemento importante a recordar es que la utilización que haga un observador de la máquina no es un rasgo de la organización de ésta, sino que es parte de la descripción de la máquina que hace el observador poniéndola en un contexto que va más allá de la máquina misma. El contexto más amplio en el cual el observador define la máquina constituye el dominio de operación de ésta y no depende de su organización, sino de la operación de distinción realizada por el observador. El objetivo, finalidad o función de una máquina no es una propiedad de la máquina, sino del dominio descriptivo del observador. Hacer alusión a dichos conceptos no caracteriza a la máquina, sino al observador que adscribe dicho objetivo, finalidad o función al mecanismo (op. cit.).

Volviendo a los seres vivos, Maturana y Varela (1970/1994; 1984) sostienen que su caracterización como máquinas y como máquinas *autopoiéticas*, puede demostrarse en la medida que sus propiedades en tanto

seres vivos surgen de la organización mecanicista propuesta. Así, se presentará a continuación la definición de la *autopoiesis* propuesta por los autores, y la forma en que dicho proceso explicaría las propiedades que la biología tradicional reconoce como características de los seres vivos.

Las máquinas autopoiéticas pertenecen a la clase de las máquinas homeostáticas, es decir, aquellas que mantienen (activamente) algunas de sus variables (como por ejemplo la temperatura, el pH o la tensión eléctrica) constante o dentro de un rango limitado de valores. Ejemplo clásico de este tipo de máquinas son los sistemas de termostato, los cuales contienen un mecanismo que traduce la temperatura a un impulso eléctrico que activa o desactiva un sistema de calefacción o enfriamiento. En el caso de un sistema de calefacción, si la temperatura baja de un cierto nivel, la calefacción se enciende, si sube de otro nivel preestablecido, la calefacción se apaga, por lo que la temperatura ambiental se mantiene dentro de un rango definido por ambos valores (Maturana y Varela 1970/1994).

La peculiaridad de estas máquinas homeostáticas que son los seres vivos radica en la variable fundamental que mantienen constante: su organización. "*Una máquina autopoiética es una máquina organizada como un sistema de procesos de producción de componentes concatenados de tal manera que producen componentes que: i) generan los procesos (relaciones) de producción que los producen a través de sus continuas interacciones y transformaciones; y ii) constituyen a la máquina como una unidad en el espacio físico*[16]. Por consiguiente, una máquina autopoiética continuamente especifica y produce su propia organización a través de la producción de sus propios componentes, bajo condiciones de continua perturbación y compensación de esas perturbaciones (producción de componentes)" (op. cit. p. 69).

La propuesta de Maturana y Varela (op. cit.) encierra un aspecto, sin duda, muy peculiar: por un lado se plantea que la organización característica de los seres vivos es la autopoiesis; por otro se afirma que la autopoiesis tiene como producto la organización de la máquina-ser-vivo en cuestión. Se está haciendo implícitamente una *definición recursiva* de organización en los seres vivos: no se trata simplemente de una "estructura-abstracta-mínima que explica una fenomenología propia", sino más bien de una "estructura-abstracta-mínima que determina una estructura-abstracta-mínima que determina una estructura-abstracta-mínima... que explica una fenomenología propia". En esta definición se pierde pues, toda referencia a algún contenido concreto, para situarse completamente en la red de relaciones entre relaciones (entre relaciones...) que constituye a la recursividad. No obstante la discusión epistemológica que una postura como ésta puede plantear, se hace necesario mantener esta consecuencia úl-

tima del planteamiento al momento de aplicar la propuesta conceptual a la comprensión de fenómenos concretos.

Si se piensa en el ejemplo paradigmático de unidad autopoiética concreta, cual es la célula, es posible visualizar de qué manera *puede* materializarse en la práctica una máquina autopoiética. El metabolismo de una célula consiste en la red de interacciones que interconecta a los componentes moleculares de dicha célula. Lo particular de este metabolismo celular es que produce moléculas, todas las cuales forman parte de la célula misma. Un tipo muy particular de esas moléculas son las que forman la membrana celular, organelo que permite al observador distinguir entre un espacio interno y otro externo, o, en otras palabras, distinguir a la célula como unidad. Lo interesante de esta relación es que membrana y metabolismo no son momentos secuencialmente distintos en el tiempo, sino que son dos aspectos de un fenómeno unitario. La concatenación de procesos de producción de componentes moleculares especifican (a través de la existencia de una membrana) una unidad en el espacio físico (Maturana y Varela, 1970/1994; 1984).

La célula, como unidad (auto)definida en el espacio físico, muestra también la continuidad en las relaciones de producción de componentes que definen a una máquina autopoiética: si se interrumpe en algún punto la red metabólica celular, muy pronto no habrá célula a la cual referirse. Si, por ejemplo, los organelos celulares llamados mitocondrias detuvieran el "transporte" de electrones a través de sus membranas, la célula perdería su principal mecanismo de manejo de energía, consistente en la creación de moléculas de ATp. Estas moléculas producidas por la célula, son productos de la dinámica celular y *al mismo tiempo* insumos utilizados para el funcionamiento de ésta. Lo particular de esta dinámica sería, para Maturana y Varela (op. cit.) que la cadena de reacciones químicas (en tanto procesos de producción) se cierra sobre sí misma, en un constante movimiento circular, del cual depende su existencia. No se trata de *un* movimiento en cadena como el que se observa en el caer de una fila de fichas de dominó, sino más bien de una serie de reacciones que se están alimentando unas a otras de manera constante.

Los autores establecen cuatro consecuencias de esta forma de organización:

1) "Las máquinas autopoiéticas son autónomas; es decir, subordinan todos sus cambios a la conservación de su propia organización, independientemente de cuan profundas sean las demás transformaciones que puedan sufrir durante el proceso. (...)

> II) Las máquinas autopoiéticas poseen individualidad; esto es, por medio de la mantención invariante de su organización conservan activamente una identidad que no depende de sus interacciones con un observador. (...)
> III) Las máquinas autopoiéticas son definidas como unidades por, y sólo por, su organización autopoiética. (...)
> IV) Las máquinas autopoiéticas no tienen entradas ni salidas. Pueden ser perturbadas por hechos externos, y experimentar cambios internos que compensan esas perturbaciones" (Maturana y Varela, 1970/1994, p. 71).

El punto IV) puede parecer contradictorio, ya que es posible demostrar en el ámbito de la biofísica que, por ejemplo, las células toman moléculas del exterior de su membrana y las incorporan a su metabolismo celular. Lo que Maturana y Varela (1984) afirman es que la molécula incorporada no es una entrada (*input*) en la medida que lo que ocurre en la interacción entre la célula y una molécula X no depende de la composición química de dicha molécula X, sino de la manera en que es "vista" o "tomada" por la célula incorporándola a su dinámica autopoiética, lo cual depende de la materialización física particular de la máquina en cuestión (en este caso, la célula). La relación entre los cambios internos y las perturbaciones observadas en el medio externo corresponde, entonces, al dominio del observador y no a la organización de la máquina.

En este sentido, la aparición de las unidades autopoiéticas en la historia de nuestro planeta marca un hito, ya que junto con la fenomenología física que hasta entonces existía, se inaugura una *fenomenología biológica*, que es distinta en tanto es especificada por la existencia de dichas unidades, o más propiamente, por la organización que da cuenta de dicha existencia y no por las características físicas de sus componentes. Las unidades autopoiéticas no violan ningún aspecto de la fenomenología física, en la medida que tienen componentes moleculares y éstos deben cumplir con la legalidad física para existir. Lo que ocurre es que "los fenómenos que generan en su operar como unidades autopoiéticas dependen de su organización y de cómo ésta se realiza, y no del carácter físico de sus componentes, que sólo determinan su espacio de existencia" (Maturana y Varela, 1984).

Esta materialización física de la organización de una máquina (viviente) en unos componentes determinados (en cierto sentido intercambiables y, por tanto, accidentales) es lo que se define como *estructura* de dicha máquina (Maturana y Varela, 1970/1994).

Las dos propiedades básicas que especifican la existencia material de cada unidad autopoiética, a saber, la organización autopoiética y la estructura, constituyen la puerta de entrada a la explicación que Maturana ofrece acerca de la fenomenología biológica desde su concepto de autopoiesis.

El operar de las unidades autopoiéticas

Un primer aspecto que Maturana y Varela (1970/1994; 1984) destacan al caracterizar la fenomenología de las unidades autopoiéticas es la propiedad de *clausura operacional* de su organización. Se afirma que para todos los seres vivos, sean éstos uni o metacelulares, "su identidad está especificada por una red de procesos dinámicos cuyos efectos no salen de esa red" (Maturana y Varela, 1984 p. 59). Como lo enfatiza Varela (1994), la noción de clausura operacional no debe ser entendida como sinónimo de cerrazón o ausencia de interacción de las unidades autopoiéticas (especialmente las metacelulares) sino más bien como "operación al interior de un espacio de transformaciones" (op. cit. p. 53), cual es su uso habitual en matemáticas. Reconociendo la autonomía que caracteriza al funcionamiento de los seres vivos, se propone a la autopoiesis como un caso particular de una clase o familia de organizaciones que se caracterizan por una profunda circularidad en el operar. La caracterización de este *tipo* de organizaciones es el principio de clausura operacional.

Un segundo aspecto central es la importancia que tiene la estructura de la unidad autopoiética en la explicación del devenir de la misma. Como se ha afirmado anteriormente, la estructura de un ser vivo establece su condición de existencia material. Si bien *en teoría*, una organización puede ser satisfecha con cualquier tipo de elementos, en concreto, las unidades autopoiéticas que conocemos se materializan en diversos conjuntos de componentes moleculares bastante específicos. De hecho, esa es la razón de que pueda hablarse, por ejemplo, de una química orgánica, es decir del estudio de aquellas moléculas que al combinarse dan pie a la existencia de la vida, tal como la conocemos en la Tierra.

Así, como observadores podemos distinguir unidades autopoiéticas concretas que tienen una estructura inicial conformada en el momento de su origen y un medio que también tiene una estructura. El dinamismo propio del proceso de autopoiesis implica una permanente renovación de los componentes moleculares de la unidad autopoiética, es decir un permanente cambio estructural, siendo la historia de cambio estructural de una unidad particular lo que Maturana denomina deriva ontogenética, o

más simplemente, *ontogenia* (1990; 1996; Maturana y Varela, 1970/1994; Maturana y Varela, 1984).

Para realizar esta renovación constante, diversos elementos de este nivel molecular son tomados por la unidad desde su medio. La carencia de esos elementos implica la destrucción de la unidad, por lo que desde nuestra posición de observadores podemos afirmar que existe un cierto grado de congruencia estructural mínima entre ser vivo y medio, del cual depende la existencia del primero. "En tal congruencia estructural, una perturbación del medio no contiene en sí misma una especificación de sus efectos sobre el ser vivo, sino que es éste en su estructura el que determina su propio cambio ante ella" (Maturana y Varela, 1984). Esta propiedad de las unidades autopoiéticas recibe el nombre de *determinismo estructural.*

Un ejemplo de este determinismo estructural lo ofrece la distinción entre células aerobias y anaerobias. A diferencia de lo que el sentido común muchas veces afirma, no hay nada intrínsecamente vital para las células en el oxígeno, de hecho existen células que si no pueden integrar oxígeno a su metabolismo mueren (aerobias) y otras cuyo metabolismo puede prescindir completamente de dicha molécula (anaerobias). En este ejemplo, la interacción entre la célula y el medio no es instructiva, ya que la molécula de oxígeno no especifica cuáles van a ser sus efectos; si el espacio de transformaciones de la célula requiere de la molécula en cuestión para seguir generando sus propios componentes dicha molécula sólo cumple el rol de un agente gatillante pues los cambios producidos dependen de la forma en que la célula ha materializado su autopoiesis (Maturana y Varela, 1970/1994; 1984).

Según Maturana y Varela (1984), la estructura de cada ser vivo especifica cuatro dominios (o ámbitos o rasgos):

a) "*Dominio de cambios de estado*: esto es, todos aquellos cambios estructurales que una unidad puede sufrir sin que su organización cambie, es decir, manteniendo su identidad de clase;
b) *Dominio de cambios destructivos*: todos aquellos cambios estructurales que resultan en que la unidad pierde su organización, y por lo tanto, desaparece como unidad de una cierta clase;
c) *Dominio de perturbaciones:* es decir, todas aquellas interacciones que gatillen cambios de estado; y
d) *Dominio de interacciones destructivas:* todas aquellas perturbaciones que resulten en un cambio destructivo" (op. cit. p. 65).

En general no nos gusta reconocernos en la cotidianeidad como máquinas determinadas estructuralmente. Sin embargo, funcionamos de hecho en esta lógica para tratar con unidades materiales que también están determinadas estructuralmente. Por ejemplo, cuando un automóvil se descompone, difícilmente a alguien se le ocurriría pensar que en dicha situación haya que hacer algo distinto que buscar el componente del motor que no está funcionando correctamente, aun cuando nosotros no seamos capaces de hacerlo. Del mismo modo, confiamos en que el médico que trata nuestra dolencia nos tratará como un sistema estructuralmente determinado, estando muy pendiente de los dominios que dicha estructura determina: él debe saber que una medicina particular gatilla efectos distintos en un niño que en un adulto; o que si en mi ontogenia, mi estructura ha derivado a un estado mantenido de carencia de insulina en la sangre, una ingesta masiva de azúcar podría ser un cambio destructivo (a diferencia de un adulto normal que en el peor de los casos sólo cambiaría de un estado general de satisfacción a otro de malestar estomacal).

Un sistema dinámico, como lo es un ser vivo, está en constante cambio de su estructura, lo cual, implica una constante variación de los dominios estructurales definidos por ésta. Aun cuando en cada momento los dominios estructurales serán definidos por la estructura presente en ese instante, dicha variación permanente de los dominios es una característica propia de los sistemas dinámicos vivos y no vivos (op. cit).

La determinación estructural de las unidades autopoiéticas tiene una consecuencia importantísima en el terreno gnoseológico. Como se ha planteado anteriormente, el dominio de las perturbaciones que una unidad puede experimentar sin desintegrarse es limitado, depende de su modo particular de realizar su autopoiesis en ese momento histórico o, en otras palabras, de su estructura. De este modo, existen agentes perturbantes de la unidad que un observador puede ver, pero el sistema mismo no puede describir (distinguir), en la medida que no puede compensarlos. "El dominio de todos los cambios que [una unidad autopoiética] puede sufrir al compensar perturbaciones, es su dominio cognoscitivo. De esto se desprende que el dominio cognoscitivo de un sistema autopoiético es equivalente a su dominio conceptual y, en la medida en que toda conducta puede ser observada, equivalente a su dominio de descripciones. O, lo que es lo mismo, que toda conducta es expresión de conocimiento (compensación de perturbaciones) y que *todo conocimiento es conducta descriptiva*[17]" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 114).

Así entendido el conocimiento, se puede afirmar con propiedad que una ameba conoce, en tanto desarrolla acciones efectivas en cuanto a

la mantención de su autopoiesis, cada vez que se ve perturbada por su medio. Por supuesto no se está hablando de un conocimiento consciente (aquello que entre los seres humanos se denomina comúnmente conocer). Explicar esa forma de conocimiento requiere de la revisión de un tercer aspecto fundamental del operar de los seres vivos y de sus consecuencias.

Este tercer aspecto dice relación con la compatibilidad o conmensurabilidad que, como observadores, podemos describir entre una unidad autopoiética y su medio, en tanto no entren en interacciones destructivas. Medio y unidad autopoiética se conforman en fuentes de perturbaciones recíprocas recurrentes, las cuales gatillan mutuamente cambios de estado. En esa historia de interacciones sostenida en el tiempo, el observador puede distinguir lo que Maturana y Varela (1970/1994; 1984) denominan *acoplamiento estructural.*

Dicho acoplamiento estructural puede realizarse también entre dos unidades autopoiéticas. Cuando consideramos la ontogenia de dos unidades autopoiéticas vecinas en su medio de interacciones, es posible describir el devenir de dicha ontogenia en términos de cada una de ellas. Para cada una, la otra es una fuente de interacciones completamente indistinguibles de lo que el observador podría llamar medio inerte. Es más, como cada unidad no puede distinguir entre las perturbaciones provenientes de un medio interno y otro externo, lo que cada unidad *experimenta* es simplemente un flujo de perturbaciones. Nuevamente, es el observador quien distingue un dominio en el cual el comportamiento de una unidad es función de la conducta de las otras, y por tanto puede describir el acoplamiento estructural, en la medida que los comportamientos antes mencionado se repiten en la ontogenia (Maturana y Varela 1970/1994; 1984).

No obstante lo anterior, el acoplamiento estructural de varias unidades que mantienen su identidad puede dar origen a una nueva unidad, la cual se define en un dominio distinto de aquél en que las unidades componentes conservan su identidad. En los seres vivos este tipo de acoplamiento es frecuente, dando origen a lo que conocemos como unidades metacelulares, la mayor parte de los animales y plantas que conocemos.

Unidades autopoiéticas de mayor orden

Para definir una unidad autopoiética de mayor orden no basta con la simple observación del acoplamiento estructural entre dos o más unidades autopoiéticas de primer orden. El requisito, nuevamente, es que su organización sea autopoiética, es decir, que la unidad de segundo orden genere los componentes que la definen como unidad en el espacio como

producto de su propia actividad. De no ocurrir aquello estamos en presencia de un mero acoplamiento estructural de unidades de primer orden, el cual se mantiene en virtud sólo de la autopoiesis de dichas unidades menores. "Un sistema autopoiético que implica la autopoiesis de las unidades autopoiéticas que lo generan, es un sistema autopoiético de orden superior" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 102).

Otra forma de describir la constitución de unidades autopoiéticas de mayor orden es a partir del funcionamiento de las unidades autopoiéticas componentes. Si junto con su propia autopoiesis, dichas unidades generan componentes *alopoiéticos*, es decir, elementos que constituyen en el medio físico una unidad definida distinta de las unidades componentes, esta nueva unidad corresponde a una unidad autopoiética de segundo orden. Lo interesante de describir los sistemas autopoiéticos de segundo orden de esta manera es que se destaca en ellos el fenómeno de subordinación de la autopoiesis de las unidades a la autopoiesis del sistema general (op. cit).

Maturana y Varela (op. cit) sostienen que existiría una presión evolutiva a la constitución de estos sistemas de segundo orden debido a que son más estables en cuanto a la conservación de la autopoiesis no sólo de sí mismos, sino también de las unidades componentes, lo cual es coherente con la historia de acoplamientos estructurales que le dio origen. Si las unidades autopoiéticas componentes se acoplaron en virtud de que ello mantenía de mejor modo sus propias autopoiesis individuales, la organización será más estable mientras más estable sea el acoplamiento. "Sin embargo, la condición más estable de todas para el acoplamiento se presenta si la organización de la unidad [de segundo orden] se acopla precisamente para mantener esa organización, vale decir, si la unidad se torna autopoiética" (op. cit p. 105).

Estas unidades autopoiéticas de segundo orden son los metacelulares. Estos organismos se caracterizan por el estrecho acoplamiento estructural de grandes cantidades de células con múltiples relaciones interfuncionales. Producto de la deriva evolutiva, distintos grupos de células componentes de estas unidades de segundo orden tuvieron un cambio estructural mantenido en la filogenia debido a la misma presión evolutiva antes mencionada.

Entre los múltiples grupos de células que forman parte de los metacelulares conocidos, Maturana (1970/1994; 1984; 1990) centra su atención en uno, cuya particular forma de participar del acoplamiento estructural de estos organismos habría contribuido especialmente a configurar lo que consideramos formas superiores de conocimiento. Este grupo es el del sistema nervioso.

Maturana y Varela (1984) sostienen que la contribución del sistema nervioso al operar de la unidad autopoiética de segundo orden (por ejemplo, un vertebrado cualquiera) consiste principalmente en la expansión del dominio cognoscitivo, a través de la expansión potencialmente infinita del dominio de conductas que el sistema viviente puede desarrollar como compensación de perturbaciones gatilladas en él.

En un organismo unicelular como la ameba, el movimiento en relación con un ambiente (descrito por un observador), aquello que Maturana y Varela (op. cit) denominan conducta, es consecuencia de una correlación interna entre una sección de la membrana que se ve perturbada por algún factor químico del medio y una sección de protoplasma (llamado pseudópodo) que cambia su estructura para impulsar al organismo. Esta misma estructura de un sector motor y otro sensorial que se coordinan internamente para producir el movimiento del organismo se puede encontrar en los metacelulares. La gran diferencia es que ya no es necesario que haya contigüidad entre ambos sectores, ya que las neuronas que conforman el sistema nervioso establecen el contacto entre ellas. Esta ubicación intermedia entre sectores sensoriales y motores, a veces separados por largas distancias al interior del organismo no es meramente lineal, las neuronas que contactan dichos sectores se relacionan entre sí, estableciendo una verdadera red de interconexiones entre neuronas, la cual tiene la particularidad de operar con clausura operacional, estableciendo correlaciones internas a sí mismo como sistema nervioso.

Es gracias a esta peculiar anatomía, que los sistemas nerviosos de los metacelulares pueden establecer una inmensa cantidad de relaciones que se traducen en múltiples movimientos del organismo, y, potencialmente, en conductas que un observador puede distinguir (Maturana y Varela, 1970/1994). En concreto, la mayor disponibilidad de espacio entre los componentes perceptivo y efector del organismo que se observa progresivamente a lo largo de la evolución, se traduce en una progresiva especialización de las unidades que constituyen el sistema especializado de interconexión (el sistema nervioso) y en el aumento de su número total. Estas transformaciones cuantitativas, a su vez, redundan en dos cambios que son los responsables directos de la mayor complejidad de la fenomenología de los individuos: (a) aumenta el número de parámetros generales de funcionamiento del sistema, ya que la combinatoria de estados posibles aumenta exponencialmente, y, como sabemos, cada estado posible constituye un matiz cualitativamente distinto en el operar de una máquina autopoiética; y (b) aumentan y se complejizan los mecanismos de control que el sistema tiene sobre sí mismo.

Nuevamente es necesario recordar que aquello que el observador distingue como conductas al observar los cambios de estado de un organismo en su medio, no es algo que la unidad autopoiética *hace* en sí, sino la descripción de los movimientos del organismo en relación a un ambiente especificado por el observador. Como en el caso de la salamandra, lo que el organismo experimenta son correlaciones internas y no acciones orientadas a metas de ninguna especie (Maturana y Varela, 1970/1994; 1984).

Maturana y Varela (1984) proponen una analogía para clarificar la afirmación precedente. Imaginemos una persona que ha vivido toda su vida en un submarino, y que, sin haber salido nunca de él fue entrenado para manejarlo, sobre la base de la lectura de los instrumentos con que el submarino cuenta. Si vemos emerger al submarino cerca de la playa y por radio enviamos nuestras felicitaciones al piloto por haber realizado buenas maniobras que le permitieron sortear los escollos, probablemente recibamos una respuesta de desconcierto: "¿Qué es eso de escollos y de emerger? Todo lo que yo hice fue mover palancas y girar perillas y establecer ciertas relaciones entre indicadores al accionar las palancas y las perillas, en una secuencia prescrita de acuerdo a mi modo acostumbrado" (op. cit p. 91).

"Para el hombre en el interior del submarino sólo existen las lecturas de los indicadores, sus transiciones, y las maneras de obtener ciertas relaciones específicas entre ellas. Es sólo para nosotros afuera, que vemos cómo cambian las relaciones entre el submarino y su ambiente, que existe la conducta del submarino, y que ésta puede aparecer más o menos adecuada según las consecuencias que tenga. (...) No debemos confundir el operar del submarino mismo, su dinámica de estados, con sus desplazamientos y cambios de posición en el medio. La dinámica de estados del submarino, con su piloto que no conoce el mundo exterior, nunca ocurre en un operar con representaciones del mundo que el observador externo ve: no involucra ni "playa", ni "escollos", ni "superficie" sino sólo correlaciones entre indicadores dentro de ciertos límites. Entidades como playas, escollos o superficie son válidas únicamente para un observador externo, no para el submarino ni para el piloto que opera como componente de él" (op. cit p. 92).

Si se considera que el sistema nervioso es parte de un sistema que, según Maturana y Varela (op. cit.), opera análogamente al submarino del ejemplo, no se afirma que dicho sistema *cree* conductas de manera directa. La novedad que la presencia de sistema nervioso imprime a los metacelulares consiste en dar una enorme plasticidad y versatilidad a la estructura del sistema vivo, y de esa manera, aumentar tremendamente la canti-

dad de conductas *posibles* para dicho organismo. Siguiendo el ejemplo, se puede afirmar que ha aumentado el "perillaje" del submarino y/o la pericia del piloto.

La principal novedad que el desarrollo del sistema nervioso aporta a los metacelulares es la aparición y desarrollo de actos cognoscitivos. Para Maturana (1990; 1996; Maturana y Varela, 1984) un acto cognoscitivo es una acción efectiva en el dominio en que el observador espera que se dé la respuesta. Si parado en una plaza de mi país, me acerco a alguien a preguntarle si sabe dónde tomar un taxi, y, por desgracia, quien interrogo resulta ser un extranjero que sólo entiende castellano pero habla en un idioma que no domino, su respuesta, aun cuando contenga la información correcta, no es una acción efectiva en el dominio establecido implícitamente, cual es el del idioma castellano... y mi interpretación probablemente será que no sabe la respuesta a mi pregunta.

Maturana (op. cit.) destaca el hecho que la evaluación del acto como cognoscitivo es relativo al punto de vista: los cambios estructurales que se gatillan en el organismo son valorados en función de la respuesta esperada. En el ejemplo anterior un hablante del mismo idioma del extranjero en cuestión, probablemente habría considerado que él sí sabía. Desde ese punto de vista, cualquier conducta *puede* ser evaluada como acto cognoscitivo por un observador. Así, un organismo con un restringido repertorio de conductas posibles (como por ejemplo una ameba) tendrá un estrecho límite en su capacidad de conocer. El sistema nervioso de los metacelulares actúa precisamente ampliando el número de estados posibles del organismo prácticamente al infinito, con lo cual su capacidad de desarrollar conductas cognoscitivas crece en la misma medida.

Por otra parte, la presencia de un sistema nervioso complejo permite a los organismos incorporarse en otro tipo de acoplamientos estructurales, llamados de tercer orden. Este tipo de acoplamientos da origen a nuevos fenómenos dentro de la deriva filogenética, siendo el principal de ellos el lenguaje.

El lenguajear, las conversaciones y las emociones

Todo lo referente a los acoplamientos estructurales que dan origen a las unidades autopoiéticas de segundo orden es aplicable a las de tercer orden. La diferencia radica en que las unidades componentes en este caso, son organismos metacelulares, y el dominio que se establece es el de los fenómenos sociales, distinguiendo una fenomenología particular. "*Esta fenomenología se basa en que los organismos participantes satisfacen sus onto-*

genias individuales fundamentalmente mediante sus acoplamientos mutuos en la red de interacciones recíprocas que conforman al constituir las unidades de tercer orden" (Maturana y Varela, 1984 p. 129). Lo que el observador puede distinguir en este tipo de interacciones es un acoplamiento conductual entre organismos metacelulares. La conducta autopoiética de un organismo A se convierte en fuente de perturbación para un organismo B, cuyas conductas compensatorias son a su vez fuente de perturbación para A, de un modo recursivo y sostenido en el tiempo, hasta que la deriva de interacciones cesa. "De esta manera, se desarrolla una cadena tal de interacciones eslabonadas que, aunque la conducta de cada organismo en cada interacción es determinada internamente por su organización autopoiética, dicha conducta es para el otro fuente de deformaciones compensables y, por lo tanto, puede calificarse de significativa en el contexto de la conducta acoplada. Éstas son interacciones comunicativas" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 115).

Correspondiente con la noción de acoplamiento estructural que subyace a esta forma de concebir la comunicación, Maturana (1996; Maturana y Varela, 1970/1994) enfatiza la naturaleza no informativa de las conductas comunicativas: A no sólo no determina, sino que *no puede* determinar la conducta de B, debido a que por su organización autopoiética, cada uno de los organismos no puede sino estar determinado por su estructura, la cual, como se ha planteado, realiza contingentemente la mencionada organización.

Es la estructura de cada uno de los organismos la que ha permitido la formación de un dominio de coordinaciones conductuales recurrentes, y es esta misma estructura la que puede, en determinados casos, permitir la expansión de dicho dominio de interacciones (en la medida que existe una plasticidad estructural que se traduce en una plasticidad de las conductas de los organismos interactuantes). Cuando no sólo hay recurrencia de interacciones, sino que los cambios ontogenéticos de dos organismos se van eslabonando de manera recursiva, se ha establecido una co-ontogenia, una serie de coordinaciones de acciones que el observador puede afirmar no se habrían desarrollado en una historia de interacciones distinta. En ese momento se ha establecido un dominio consensual de coordinaciones de acciones, aquello que Maturana (1996; Maturana y Varela 1970/1994) considera un dominio lingüístico, en el cual se definen conductas lingüísticas.

La particularidad del dominio de las conductas lingüísticas así definido, radica en que aun cuando mantienen su cualidad de ser conductas esencialmente no informativas (carentes de un significado *compartido* por

los organismos interactuantes) el observador puede interpretarlas *como si fueran* semánticas, esto es, "como si lo determinante de la coordinación conductual así producida fuese el significado de lo que el observador puede ver en las conductas, y no en el acoplamiento estructural de los participantes" (Maturana y Varela, 1984 p. 137-138). Puesto en otras palabras, en el dominio lingüístico las conductas de cada organismo pueden ser tratadas por el observador como una descripción connotativa de la conducta del otro, o como una denotación consensual en el dominio del mencionado observador, siendo las interacciones lingüísticas (connotativas) las que propiamente no son informativas (Maturana y Varela, 1970/1994).

En este punto, Maturana (1996) distingue dos niveles al interior de los dominios lingüísticos. Existe un nivel más básico o de primer orden que corresponde a las coordinaciones de interacciones que se establecen de manera general con otros seres humanos y también con animales no humanos. Es esta una forma de comunicación de un nivel "concreto" y muy reducido que es posible establecer incluso con animales domésticos, la cual se caracteriza por su posibilidad de ampliación aditiva: sólo se puede agregar más coordinaciones, pero no referidas a coordinaciones.

Un dominio lingüístico de segundo orden es definido por el observador cuando puede distinguir junto a la expansión de un dominio de coordinaciones consensuales de acciones, una recursión en las coordinaciones de acciones que participan en él. Por una parte, el observador describe organismos que interactúan recurrentemente en coordinaciones consensuales de coordinaciones consensuales de acciones, y por otra parte un dominio fenoménico distinto en el cual ocurren los fenómenos que comúnmente consideramos como parte del lenguaje (op. cit.). Un organismo dotado de sistema nervioso puede tratar sus propios estados lingüísticos y los de otros organismos con los cuales comparte un dominio lingüístico, como fuentes de perturbaciones. "*Sólo cuando se produce esta reflexión lingüística hay lenguaje*, surge el observador y los organismos participantes de un dominio lingüístico empiezan a operar en un dominio semántico. También, sólo cuando esto ocurre, el dominio semántico pasa a ser parte del medio donde los que operan en él conservan su adaptación. Esto nos pasa a los humanos: existimos en nuestro operar en el lenguaje y conservamos nuestra adaptación en el dominio de significados que esto crea: hacemos descripciones de las descripciones que hacemos... (esta oración lo hace)... y somos observadores y existimos en un dominio semántico que nuestro operar lingüístico crea" (Maturana y Varela, 1984 p. 139).

En este contexto surgen los objetos, entendidos no como representaciones de un objeto que está allá afuera y que yo puedo aprehender, si-

no como coordinaciones consensuales de coordinaciones consensuales de acciones, las cuales tienen la peculiaridad de ocultar las coordinaciones consensuales de acciones que ellas coordinan. En sentido propio, el organismo *opera en el lenguaje* instaurándose un primer orden de recursión lingüística. Recursiones lingüísticas de segundo, tercer y cuarto orden dan lugar a tres fenómenos notables: el observar (la capacidad constante del organismo de establecer coordinaciones de acciones acerca de "objetos" como los antes definidos); el observador (distinción de una corporalidad en la que se materializa la capacidad de observar); y la autobservación (la distinción que hacen los observadores de sus corporalidades como nodos en una red de distinciones recursivas), la cual da pie a la autoconciencia en una red de observadores (Maturana, 1996).

A la base de estas coordinaciones lingüísticas (y, en general, de todas las acciones de los seres humanos), Maturana (op. cit.) sostiene que existen "dominios (...) de coherencias operacionales internas que constituyen posturas corporales dinámicas a través de las cuales tienen lugar (...) acciones e (...) interacciones" (p. 86). Estas posturas corporales dinámicas, o más precisamente, las disposiciones corporales dinámicas para acciones reciben el nombre de *emociones*.

"Todo comportamiento animal tiene lugar en un dominio de acciones apoyado y especificado en cualquier momento dado por alguna emoción o estado de ánimo" (p. 86), es decir, cada sujeto se encontrará en un momento dado en una disposición de acciones y en otro momento se hallará en otra, siendo este cambio el que lleve al observador a notar que el sujeto "ha cambiado de ánimo". Por ejemplo, sabemos que la respuesta de nuestro jefe frente a la petición de un día de permiso no será la misma si el día anterior su equipo de fútbol ganó el campeonato nacional, o si tuvo problemas en su casa. Sin que haya cambiado en lo absoluto su opinión acerca de nuestra persona o de nuestros merecimientos o necesidad de un día para no ir a trabajar, probablemente en el primer caso estará más dispuesto a concederlo.

Este ejemplo nos muestra una característica general a todos los seres humanos, cual es que el emocionar es básicamente consensual y está estrechamente imbricado con el lenguajear. "Para que las interacciones recurrentes a través de las que el lenguajear acontece tengan lugar entre dos o más seres humanos, es necesario que exista entre ellos un particular fluir de disposiciones corporales que momento tras momento los lleve a permanecer en interacciones recurrentes. Cuando este fluir de disposiciones corporales para interacciones recurrentes llega a su fin —cuando en el curso del emocionar, la emoción que lleva a interacciones recurrentes en

el lenguaje termina–, el proceso de lenguajear (la conversación) termina" (Maturana, 1996 p. 86). Para Maturana (op. cit.), es en el devenir de estas conversaciones que los dominios consensuales se construyen, amplían, especifican, por lo que afirma que el emocionar está detrás de todo el quehacer humano. Más aún, dado que el lenguajear también tiene un efecto sobre las emociones que vivimos lós seres humanos, afirma: "estrictamente, la vida humana es siempre un fluir entrelazado e inextricable del emocionar y de racionalidad a través de los cuales traemos a la mano diferentes dominios de realidad" (op. cit. p. 88).

Esta conceptualización de los seres vivos en general como seres cognoscentes, y de los seres humanos como observadores que se establecen en el lenguaje tiene una serie de implicancias en el plano epistemológico, las cuales, como se planteaba al inicio del capítulo, son también los supuestos de dicho sistema conceptual. Para finalizar esta sucinta presentación de los conceptos centrales de Maturana se hará un desarrollo más específico de estos supuestos.

El punto de llegada epistemológico

Como se ha visto, Maturana (1990; 1996; Maturana y Varela, 1984; 1970/1994), desde su particular mirada de biólogo, entiende que para explicar el fenómeno del conocer es necesario explicar aquel ser en el cual se materializa dicho fenómeno: es necesario explicar al conocedor, que en este caso es el ser humano. Para explicar a este conocedor se requiere definir un punto de partida y este punto de partida es, para Maturana, la experiencia del observador.

Esta experiencia en tanto tal no proviene de ninguna parte. Es el correlato directo de nuestro existir, o sea parte de la fenomenología del operar de nuestra estructura biológica. Sin embargo, lo propio de nosotros los seres humanos es que "operamos como observadores, es decir, hacemos distinciones en el lenguaje. Además si se nos pregunta qué es lo que hacemos, decimos habitualmente que en nuestro discurso denotamos o connotamos, con nuestros argumentos, entidades que existen independientemente de nosotros" (Maturana, 1996 p. 53). Lo cierto desde el punto de vista biológico, es que, como se ha mencionado anteriormente en relación con los experimentos acerca de la percepción en animales no humanos, la experiencia está intrínsecamente unida a la estructura del sistema biológico: "no vemos el "espacio" del mundo, vivimos nuestro campo visual; no vemos los "colores" del mundo, vivimos nuestro espacio cromático" (Maturana y Varela, 1984 p. 10).

El funcionamiento de la máquina biológica que somos, este mero suceder del vivir cotidiano es experiencia humana, en la medida que se desarrolla en el lenguaje. "Experiencias que no están en el lenguaje, no son. No hay modo de hacer referencia a ellas, ni siquiera hacer referencia a que se han tenido. [Cuando alguien dice] 'Oye, sabes, me pasó algo que no puedo describir'. Ese 'no puedo describir' ya pertenece al lenguaje" (Maturana, 1990 p. 17). El flujo energético que impacta nuestro sistema nervioso sólo se transforma en experiencia cuando el lenguaje permite discretizar dicho flujo, hacer distinciones, estableciendo una fracción de dicho flujo como "algo" y el resto como "no algo".

"Sin embargo, si reflexionamos acerca de nuestra experiencia como observadores, descubrimos que cualquier cosa que hagamos como tales nos ocurre a nosotros. En otras palabras, descubrimos que nuestra experiencia es que nos encontramos a nosotros mismos observando, hablando o actuando, y que cualquier explicación o descripción de lo que hacemos es secundaria a nuestra experiencia de encontrarnos a nosotros mismos en el hacer de lo que hacemos" (Maturana, 1996 p. 53). Al formularse la descripción o la explicación desde nuestra ineludible posición de observadores, es fundamental reconocer que ella refleja en parte la fenomenología del sistema explicado y en parte el dominio descriptivo de quien explica, por lo que la explicación o la descripción no sustituye la experiencia del vivir que se describe o explica. "Como nuestro dominio descriptivo surge de que contemplamos al mismo tiempo la unidad y sus interacciones en el campo de observación, las nociones que surgen en el dominio de la descripción no forman parte de la organización constitutiva de la unidad (el fenómeno) por explicar" (Maturana y Varela, 1970/1994 p. 65). Por ejemplo, cuando estamos en una habitación cuya extensión dominamos visualmente y por la parte derecha entra una persona a la habitación justo en el momento que nos volvemos hacia la izquierda sin que nos demos cuenta, al volver la cabeza a su posición original probablemente nos llevaremos un susto. Nuestra experiencia es que dicha persona apareció literalmente *de la nada*. Pasada la primera reacción, una frase como "entraste sin hacer ruido" es ya una explicación de la experiencia, que muchas veces se confunde con la experiencia misma, por la velocidad y el automatismo con que aparece en una situación como la descrita. Lo que muestra éste y otros ejemplos de situaciones que nos sorprenden es que, en la medida que la explicación es operacionalmente secundaria a la experiencia y que en ningún caso la sustituye, "explicaciones y descripciones son estrictamente innecesarias para la praxis del vivir del observador, incluso si la praxis del vivir del observador cambia, luego de escucharlas" (Maturana, 1996 p. 54).

Explicar un fenómeno de la praxis del vivir de un observador consiste en reformularlo en términos de otros elementos de su praxis del vivir, reformulación que se hace plenamente una explicación cuando es aceptada por el observador, pudiendo ser quien explica y quien acepta dicha explicación el mismo sujeto. Lo interesante es que la aceptación o rechazo de la explicación como válida se efectúa de acuerdo a un criterio de validación explícito o implícito, el cual define un dominio explicativo. Así "cada manera de escuchar del observador, que constituye un criterio para aceptar reformulaciones explicativas de la praxis del vivir, define un dominio de explicaciones" (Maturana, 1996 p. 55). En esta línea, se puede afirmar que distintos sistemas conceptuales serán igualmente explicativos para quienes, respectivamente, los aceptan (Maturana y Varela, 1984).

Maturana (1996) asume para su teoría el camino explicativo de lo que él denomina objetividad entre paréntesis (o camino de las ontologías constitutivas), el cual se contrapone al camino de la objetividad sin paréntesis (o de las ontologías trascendentales).

La objetividad entre paréntesis corresponde, para Maturana (1996), al camino explicativo asumido por quien pide una explicación biológica de sus capacidades cognitivas. En este camino explicativo, el observador acepta explícitamente: "(a) que en tanto ser humano él es un sistema viviente; b) que sus capacidades cognitivas como observador son fenómenos biológicos ya que se alteran cuando su biología se altera; y (c) que si él quiere explicar sus capacidades cognitivas como observador, deberá hacerlo mostrando cómo éstas surgen como fenómenos biológicos en su realización como un sistema viviente[18]" (op. cit. p. 58). Al asumirse como sistema viviente, el observador reconoce en sí mismo la presencia de todas las características de los seres vivos, siendo la más relevante de ellas para su rol de observador, la incapacidad de distinguir en una experiencia aislada entre lo que el lenguaje cotidiano denomina ilusión y lo que llama percepción. Un ejemplo de ello lo constituye todas las formas de plagio y falsificación. Si nos entregan un billete falso copiado a la perfección de un original, será percibido por nosotros como auténtico. Sólo si el billete es rechazado sospecharemos de su autenticidad. Sin embargo, lo que puede estar ocurriendo es que la persona que rechaza el billete sufra la ilusión de ver un billete falso en situación que hay un billete verdadero. Esta incapacidad tiene su origen en la clausura operacional que, como se ha desarrollado en los apartados anteriores, caracteriza a todos los seres vivientes entendidos como máquinas.

En este sentido, la gran conclusión epistemológica que Maturana (1990; 1996; Maturana y Varela, 1984) desea subrayar a lo largo de su

obra, es que ningún observador posee "base operacional alguna para efectuar aseveraciones acerca de objetos, entidades o relaciones, como si éstos existieran independientemente de lo que él haga" (Maturana, 1996 p. 59). Por el contrario, en este camino explicativo, el observador se constituye como fuente de realidad, de dominios de realidad que él trae a la mano a través de sus distinciones en el lenguaje.

Notas

[15] Es necesario precisar que esta "indiferencia" del sistema puede afirmarse sólo del primer intento, ya que al no alcanzarse el objetivo, el animal sin duda intentará realizar algún tipo de acciones para ajustar su conducta y lograr alimentarse.

[16] Cursiva en el original.

[17] Cursiva en el original.

[18] En relación a los puntos b) y c) es necesario poner una nota de cautela y distancia frente a la postura de Maturana, ya que, no obstante ser ambas afirmaciones verdaderas desde un punto de vista, no es menos cierto que serían igualmente válidas si en vez del nivel de explicación biológico se adoptara por ejemplo el nivel químico o físico. Al parecer, la opción de Maturana por el nivel biológico no depende de una razón de principio, sino más bien del hecho que su formación inicial se desarrolló dentro de dicha tradición.

2.

Contrapunto

En el presente capítulo trataremos de abordar las diferencias (y semejanzas) de nuestros tres autores, tomando como eje una serie de preguntas acerca de sus enunciados epistemológicos, psicológicos y educativos (ver Tabla Nº 1).

En primer término, se desarrollan tres preguntas ligadas al problema del conocimiento y la forma en que estas tres posturas constructivistas lo abordan. Se intentará responder por la especificidad del sujeto cognitivo (¿quién construye?), las características del producto de la cognición (¿qué se construye?), y los mecanismos que permiten a este sujeto llegar a dicho producto (¿cómo se construye?).

En un segundo nivel se revisará las bases antropológicas que subyacen a los tres enfoques (¿cuál es el modelo de Hombre sustentado por cada una?), y los fines de la educación que se derivan de estas bases (¿cuál es el fin último de la educación?).

Finalmente, y en un plano más psicológico, se contrastará los conceptos de aprendizaje y las respectivas condiciones para su producción (¿cuál es el dominio relevante de interacciones para el aprendizaje?), y las derivaciones didácticas que se desprenden de cada propuesta (¿qué rol juega el educador en el aprendizaje?).

Las preguntas no pretenden ser exhaustivas, sino sólo iluminar los aspectos que a los autores del presente texto les han parecido relevantes de resaltar, ya sea porque en estos aspectos hay implicados asuntos centrales que permiten diferenciar a los autores, o bien porque constituyen asuntos que normalmente los tienden a confundir.

	Piaget	**Vigotski**	**Maturana**
¿Quién construye?	cuatro sujetos diferentes, dependiendo del nivel de desarrollo cognitivo	un sujeto mediado semióticamente	el organismo, el observador
¿Qué se construye?	estructuras generales del conocimiento científico	sentido y funciones psicológicas superiores	organización biológica, dominios consensuales
¿Cómo se construye?	por abstracción reflexiva autorregulada (equilibración)	por internalización de la actividad social (procesos interpsíquicos convertidos en intrapsíquicos)	por autopoiesis, por acoplamientos estructurales de tercer orden
Modelo de hombre	guiado por el imperativo categórico: deducción de principios morales a partir de principios trascendentes	guiado por la noción de progreso: principios morales racionales, pero históricamente situados	guiado por la conservación vital: principios morales trascendentales ("moral natural")
Fin último de la educación	desarrollo de las operaciones formales: pensamiento científico y juicio moral	internalización de herramientas semióticas, compartir comunidad de sentido	promover la aceptación del otro-como-legítimo-otro
¿Cuál es su concepción de aprendizaje?	aprendizaje por descubrimiento: a partir de modificación de estructuras determinada por principios dialécticos del aprendizaje	aprendizaje mediado: apropiación de herramientas culturales que culminen en la internalización del mediador	coordinación lingüística, por progresiva modificación y creación de dominios lingüísticos
Dominio de interacciones para el aprendizaje	principalmente mundo de objetos físicos	principalmente mundo social	principalmente los dominios lingüísticos (altamente dependientes de su propia estructura)
¿Qué rol juega el educador en el aprendizaje?	planificador de instancias de aprendizaje por descubrimiento	diagnosticador dinámico de ZDP y mediador en la disminución de errores	generar historia de interacciones que desarrollen un observador pleno, capaz de realizar un mayor número de distinciones

Tabla Nº 1. Contrapunto de los tres solistas

¿Quién construye?

A todo constructivismo le subyace –valga la redundancia– una concepción "constructivista" de la adquisición del conocimiento. Y a esta concepción le subyace la definición –normalmente implícita– de un sujeto que construye. La pregunta relevante a este respecto es, por lo tanto, ¿difiere la definición de este sujeto en los tres autores revisados?

En Piaget el problema del sujeto que construye el conocimiento remite necesariamente a la definición de las etapas del desarrollo y a su cualidad de ser estructuralmente diferentes. ¿Por qué? Porque en estricto rigor, en Piaget es necesario discriminar los *modos* del conocimiento en las diferentes etapas, los que con seguridad dan la base para definir *cuatro* sujetos cognitivos diferentes.

Si volvemos a los postulados básicos de Piaget, parece claro que a pesar que los principios generales (muy generales, habría que enfatizar) del conocimiento son los mismos a lo largo del ciclo vital (la equilibración de las estructuras cognoscitivas como gran principio), no es menos cierto que estos se realizan de muy diferente manera en las distintas etapas del desarrollo. Así, la equilibración de las estructuras sensoriomotrices la realiza un niño involucrado con todo su ser (psicológico y físico) en la resolución de las demandas de adaptación. El niño intuitivo se sustrae en parte al involucramiento sensoriomotor, en la medida que ha conseguido las tareas esenciales para una ulterior adaptación conceptual: constancias perceptuales, permanencia objetal, adquisición de los rudimentos del lenguaje. El niño preoperacional ya se preocupa de las relaciones entre las cosas, aunque no las pueda aún resolver de manera puramente conceptual y el sujeto operacional formal ya es capaz de equilibrar sus estructuras cognitivas en ausencia prácticamente absoluta de la acción.

¿Podemos en estas condiciones sustentar que es el *mismo* sujeto quien conoce? De hecho, el propio Piaget (y ya conocemos de sobra la gran controversia que esto ha generado), era de la opinión que las etapas son *modos cualitativamente diferentes* de conocimiento. Luego, si bien es trivial afirmar que el sujeto es el mismo debido a su unicidad biológica a lo largo de la ontogenia, cabe preguntarse si es tan trivial afirmar que esa unicidad se conserva en la dimensión psicológica. En otras palabras, no parece aventurado afirmar, desde Piaget, que el sujeto que construye el conocimiento cambia de manera sustancial en el paso de cada etapa del desarrollo, esto es, estamos en presencia de cuatro sujetos diferentes que construyen cada uno una parte importante del edificio cognitivo.

En Vigotski el problema del sujeto que construye es diferente, aunque no menos complejo. Estrictamente hablando, el sujeto que construye el conocimiento se constituye por medio de mediación semiótica, esto es, en un principio no construye nada, sino que "es construido" por un mediador externo. Lo primero que se construye en este modelo, es el proceso mismo de la mediación, la particular conciencia de alteridad que adquiere el niño al ser permanentemente semiotizado en sus comportamientos con su medio social. Volvamos al clásico ejemplo de la transformación del acto de asir en el gesto de señalar: ¿Qué internaliza exactamente el niño después de la intervención de un adulto que le pasa el objeto que está tratando de asir? Ciertamente que no puede internalizar el "gesto", ya que éste es más un producto que una causa –por el momento– de la intervención del adulto. Asimismo, lo que está indicando el adulto con su acción no es el gesto de señalar, sino que está realizando el acto de asir *en lugar del* niño. Luego, lo que internaliza el niño es una representación de un otro realizando una acción que satisface un estado intencional. En sentido estricto, internaliza el gesto como acción de otro internalizada, esto es, lo internaliza como *intención comunicativa*. Al principio de la mediación, ésta tiene por propósito fundamental la construcción del significado, la que luego, al transformarse en mediación internalizada, deviene en construcción de sentido. Dicho de otro modo, el sujeto que construye en Vigotski es un sujeto que al principio está determinado a construir las especificaciones dadas por su alteridad y, una vez internalizadas éstas, da rienda suelta a su construcción interior.

En Maturana, por último, el problema es aún más complejo, ya que debemos –tomando sus propias palabras– conservar la contabilidad lógica para describir los niveles de observación en los cuales nos estamos moviendo. A un nivel estrictamente biológico, no cabe duda alguna que el sujeto que construye es el organismo autopoiético, ya que la misma definición de autopoiesis parece un manifiesto constructivista. Sin embargo, al nivel del sujeto cognitivo, aquel que está involucrado en acoplamientos estructurales de tercer orden, ya no basta con decir que el sujeto que construye es el mismo organismo autopoiético, o por lo menos habría que precisar en qué sentido es el organismo autopoiético el que construye. Vamos por partes: de acuerdo a la definición de autopoiesis ofrecida originalmente por Maturana y Varela, ésta se aplica ciertamente a una producción de componentes que permiten la conservación de la organización de un organismo. Parece claro que esta definición es válida para describir la conservación biológica de los seres vivos individuales. En el caso de la organización de los seres humanos, sin embargo, parece que esta definición

fuera extensible a la producción de componentes básicos que permiten la producción de componentes más complejos, aquellos implicados en la coordinación lingüística. Ahora bien, ¿pueden estos componentes ser considerados vitales para la organización de lo humano? En alguna oportunidad, Maturana aventuró el juicio que la organización de lo humano sólo comienza con la adquisición del lenguaje, lo que avalaría la tesis que los componentes vitales para la autopoiesis humana son elementos lingüísticos. Fuera de los problemas éticos que genera una posición de esta naturaleza (p. ej. neonatos, esquizofrénicos, disfásicos y discapacitados severos, dejarían de ser considerados humanos, por carecer de los elementos esenciales para la conservación de la organización humana), nos parece más acorde con la teoría de Maturana, afirmar que este autor piensa que la dimensión de la organización biológica (aquella cuya pérdida de organización termina en muerte, no en locura), es el nivel válido de descripción de lo humano. Sin embargo, nos parece que una posición de este tipo genera otros problemas: tendríamos que incorporar la dimensión psicológica a la organización biológica, perdiendo la primera de esta forma toda posibilidad de ser distinguida operacionalmente de la segunda, y volviendo con ello a un reduccionismo biológico que resulta ciertamente inaceptable desde un punto de vista científico. ¿Cuál es la salida de este embrollo, entonces? Pensamos que Maturana, sin proponérselo tal vez, deriva el problema a una instancia –la única en su teoría– que tiene una identidad psicológica explícita: el observador. El observador es en la teoría de Maturana pura ontología psicológica: es la instancia final para dirimir los problemas evidentes que surgen de cualquier posición constructivista radical, desde los perceptuales (¿quién me dice que me estoy comiendo *realmente* una manzana?) hasta los epistemológicos (¿cuál es el nivel de descripción válido?). Para Maturana, el sujeto que construye es el observador. El problema es que este observador es erigido en su teoría como una instancia final, como principio explicativo último del verdadero devenir de las cosas, y como buen principio finalista, queda sin ser explicado...

¿Qué se construye?

La segunda pregunta que trataremos se refiere al contenido de la "construcción" en las tres posiciones constructivistas revisadas. Partamos por aclarar una cuestión fundamental: cualquier psicología del desarrollo o del aprendizaje –incluso las de vertiente más conductista– puede ser reformulada recurriendo a algún principio constructivista de adquisición

del conocimiento. En efecto, resulta casi trivial afirmar que cualquier incremento de "conocimiento" en un organismo, puede deberse a algún proceso de construcción activa de ese conocimiento por parte de ese organismo. Y esta parece ser la gran batalla epistemológica ganada por Piaget. Sin embargo, en términos explicativos en realidad no hemos ganado absolutamente nada con el cambio, ya que afirmar que el sujeto aprende porque construye en lugar de que aprende por contingencia de estímulos, es exactamente lo mismo en el resultado final. En otras palabras, el constructivismo como principio, si no se le toma con cautela, puede devenir en una categoría vacía o en un mero principio explicativo, sin verdadero valor científico agregado. Es por esto que la pregunta acerca del *quién* construye debe anteceder necesariamente a la del *qué* se construye: una vez aclarado que estamos en el marco de una psicología que erige al sujeto cognitivo (Rivière, 1987) como su principio inobjetable, descartaremos los usos constructivistas meramente funcionales. Dicho de otra manera, cualquier psicología que erige al sujeto cognitivo como principio inobjetable, es constructivista de hecho.

Una vez aclarada esta cuestión esencial, demos paso a la pregunta que nos preocupa. En Piaget, la pregunta acerca del qué se construye es respondida de manera explícita: esquemas y estructuras generales del conocimiento, a partir de esquemas y estructuras preexistentes. Los principios de esta construcción los hemos revisado en detalle en la sección anterior, por lo tanto no nos detendremos en ellos aquí. Destaquemos, sí, un aspecto del modelo piagetano que es pertinente tratar en este punto: las estructuras que se construyen en una progresión de complejidad creciente al interior de la psiquis individual, son crecientemente isomórficas con lo que Piaget supone son los principios generales de la organización del universo: los principios de la lógica y las matemáticas. El sujeto piagetano, por lo tanto, tiene un fin muy específico para su construcción, esto es, no cualquier estructura es posible de ser construida. Podríamos decir que la arquitectura cognitiva según Piaget sigue los dictámenes muy rigurosos de una maqueta trascendental, y por lo tanto común a todas las personas. Esta idea es clave para comprender por qué la teoría piagetana ha generado una tradición tan rica en estudios transculturales en busca de la constatación de la universalidad de la secuencia de las estructuras formuladas por ella.

Para Vigotski, en cambio, se construyen funciones psicológicas superiores, a partir de la internalización de las herramientas semióticas. En otras palabras, lo que se construye es un sistema de herramientas conceptuales que permiten transformar al sujeto cognitivo en un mediador acti-

vo entre un mundo interno y un mundo externo. Posteriormente en el desarrollo, se construye sentido a partir de estas funciones superiores construidas. Y, como se ha dicho en el capítulo anterior, lo que finalmente construyen las funciones psicológicas superiores, es la conciencia. Sabemos que internalizar el significado de una palabra, parafraseando a Vigotski, es internalizar un microcosmos de conciencia humana: cada palabra tiene una larga historia de recorrido intra e interpsíquico que la mantienen viva de sentido y significado. El niño parte comprendiendo el mundo a partir del segundo, pero construye su identidad final a partir de (y con) el primero. Fijar estos extremos de manera tan radical debe, sin embargo, ser entendido sólo como un recurso literario para la mejor comprensión de lo que estamos tratando de decir: en la práctica, hay un permanente reacomodo de significado y sentido a partir de la internalización de nuevas palabras. ¿Y qué significa exactamente construir "sentido"? Para Vigotski, y tal vez sea ésta la faceta más misteriosa de su teoría, el sentido es una dimensión de la identidad absolutamente individual, libre y creadora. Al contrario de Piaget, donde el individuo parece estar condenado a conocer el mundo de una determinada manera, el modelo vigotskiano nos ofrece un sujeto con el espíritu abierto para la construcción de sentidos particulares, insospechados para observadores externos. Para Piaget, el modelo de sujeto cognitivo es un científico; no resulta aventurado afirmar que para Vigotski el modelo es más un poeta...

En Maturana, una vez erigido el observador como el sujeto de la construcción del conocimiento, parece razonable conceder que el objeto de la construcción sean los dominios consensuales. En efecto, de haber optado –como ya se descartó– por el organismo autopoiético como sujeto de la construcción, no habría cabido ninguna duda que el objeto de tal construcción es la propia estructura. Pero ya que hemos escogido ir por el camino más difícil, perseveremos hasta el final... Los dominios consensuales deben a nuestro entender ser propuestos como los contenidos de la construcción en Maturana, ya que son éstos las únicas instancias a los que su teoría les reconoce un status propiamente psicológico. ¿Por qué optamos por un concepto en apariencia tan secundario en la obra de Maturana para ilustrar el contenido de la construcción? Porque a nuestro entender, este concepto es el único al que el autor le adscribe una influencia sobre el cambio de la estructura interna del organismo, a partir de una perturbación externa de un acoplamiento estructural de tercer orden. En efecto, los dominios consensuales deben establecerse para restablecer una tensión de tipo semiótica: lo que me significas no es para mí autoevidente, luego...¿qué quieres decir? Es sobre la base de este principio que Matu-

rana formula una teoría (no del todo sistemática) del desarrollo del lenguaje humano.

¿Cómo se construye?

Tal vez ésta sea la pregunta de más fácil respuesta en nuestros tres autores. Al contrario de las anteriores, que refieren más a aspectos implícitos que explícitos de las teorías constructivistas, ésta alude al principio por medio del cual se explica la construcción del conocimiento, principio que es piedra angular de cada una de las tres teorías.

En el caso de Piaget, este principio es el de la equilibración, el que se encuentra a la base de su explicación dialéctica de la modificación de esquemas. Recordemos que Piaget plantea que el organismo, al enfrentar una tarea de adaptación (estado inicial de desequilibrio), parte imponiendo algún esquema conocido frente a la perturbación, a modo de "Tesis" (a fin de restablecer el equilibrio). Si el esquema es apropiado, el organismo se equilibra; si el esquema no es apropiado (esto es, el entorno ofrece una "Antítesis"), el organismo continuará en estado de desequilibrio y comenzará a buscar estrategias alternativas para resolver la situación. Si alguna de ellas resulta exitosa, pasará a formar un nuevo esquema ("Síntesis"), y restablecerá su equilibrio. Nótese que a consecuencia de cualquier situación de aprendizaje se han construido *dos nuevos esquemas* (aparte del ya existente, que hizo las veces de Tesis): aquel que resultó de la equilibración a partir de la resistencia ofrecida por el entorno, que se encuentra a un mismo nivel lógico del original, y aquel que engloba a ambos como estrategia sintética de resolución de problemas parecidos. Volvamos al ejemplo que mencionábamos en la sección dedicada a Piaget: allí el niño aprendió a abrir puertas con manilla batiente además de redondas, pero también aprendió el concepto *de mecanismo para abrir puertas*. En otras palabras, en cada situación en que es equilibrado algún esquema (o estructura) relevante para la adaptación del niño a su entorno, el niño construye dos esquemas además del existente: uno que le permite generar una unidad distinta *dentro* de una clase, y otro que le permite reconocer la clase.

Este principio de aprendizaje muy general en Piaget, válido en todas las etapas del desarrollo por él formuladas, tiene una contraparte algo diferente en Vigotski. En efecto, para Vigotski no cabe duda que el cómo se construye está íntimamente ligado al concepto de internalización. Como se ha dicho en el capítulo anterior, este concepto implica una transformación de significado externo en interno, por parte de una estructura

semiótica que a su vez se transforma en este proceso. La construcción del sentido es un proceso que puede ser considerado como progresivamente "interno", esto es, el niño parte internalizando significados externos, para finalizar construyendo sentido interno. Ahora bien, fuera de este principio general, hay en la obra de Vigotski una interesante alusión a cómo se construye el significado en los niños preescolares. Vigotski (1976) plantea una hipótesis profunda e inquietante: a esta edad, "el juego es la fuente del desarrollo y crea la Zona de Desarrollo Próximo" (p. 552). ¿Y cómo ayuda el juego al desarrollo?

La tesis de Vigotski (op. cit.) a este respecto es simple: el juego posibilita el desarrollo, permitiendo al niño ensayar las posibilidades del uso de significados arbitrarios sobre su concepción inmediata de los objetos y de la acción. Veamos esto en mayor detalle.

El desarrollo cognitivo de los niños hasta la edad escolar puede describirse por dos hitos importantes: la noción de objeto y la noción (metacognitiva) de significado. La noción de objeto, lograda cerca de los 8 meses, consiste en el desarrollo de la certeza por parte del niño que la realidad es algo más que su propia inmediatez psicológica. En otras palabras, el niño aprende que hay *algo* allí afuera. La noción metacognitiva de significado, lograda después de los cuatro años, hace referencia al hecho que el niño sabe que ese algo allí afuera (y las formas como se organiza) puede recibir un nombre, y que ese nombre puede ser arbitrario. Pero también aprende que la arbitrariedad del nombre no afecta a su cualidad esencial: se refiere a cosas del mundo y a como se organizan esas cosas en el mundo.

Comencemos con la experiencia objetal de los niños. En esta etapa, el niño aprende junto con los objetos, que ellos reciben un *nombre*. Pero al comienzo, el nombre está subordinado completamente a su cualidad de objeto, esto es, el objeto *es* su significado. En otras palabras, el niño hace uso de una versión ingenua, concreta de significado de las palabras, no lográndolas separar de los objetos. Esto lo podemos esquematizar como una fracción, en la que el numerador es el objeto y el denominador su significado.

$$\frac{\text{objeto}}{\text{significado}}$$

Lo interesante, es que el niño al poco tiempo de manejar los nombres de los objetos, comienza a *jugar* con éstos, atribuyéndolos a otros objetos. Por ejemplo, el niño toma una escoba y vierte en ella el nombre caballo, por medio de la acción lúdica. Lo sorprendente de esta actividad,

es que el niño consigue de esta forma invertir la relación descrita anteriormente, esto es, de

$$\frac{\text{objeto}}{\text{significado}} \quad \text{pasa a} \quad \frac{\text{significado}}{\text{objeto}}$$

En otras palabras, el juego constituye un espacio imaginario, donde los significados de los objetos son aplicados a otros objetos, conservando la *función* referencial esencial del nombre, esto es, posibilitando el desarrollo de los *conceptos*.

De esta estrecha síntesis, parece quedar claro que el juego posibilita el desarrollo del niño, al ofrecerle un espacio imaginario donde ensaya las posibilidades de los significados alternativos de objetos y acciones. En palabras de Rivière y Núñez (1996), el juego permite al niño *suspender* el sentido literal de las reglas, aplicándolas a contextos extraños, posibilidad no permitida en el mundo de las relaciones objetales y sociales normales. El juego brinda al niño un espacio de ensayo de reglas que posteriormente puede aplicar ya sea en un sentido literal o generalizable. Y lo interesante de este proceso es que esta actividad está guiada internamente, por lo que el niño amplía autónomamente su Zona de Desarrollo Próximo, pues en este caso el mediador es la regla que está siendo ensayada.

En Maturana, por último, la pregunta acerca del cómo se construye está íntimamente ligada al qué se construye. Al nivel de la organización biológica, es claro que el principio constructivo es, como lo hemos mencionado en el apartado anterior, la autopoiesis. Pero como hemos optado por establecer los dominios consensuales como los objetos de la construcción, este principio no nos basta, ya que el producto de la autopoiesis no es un dominio consensual, sino un organismo vivo. Luego, reversiblemente, no podemos afirmar seriamente que lo que se construye son dominios consensuales, si decimos que éstos se construyen por medio de la autopoiesis. ¿Qué nos queda, entonces, como posibilidad explicativa para el cómo se construyen dominios consensuales? Pensamos que debemos recurrir a los acoplamientos estructurales de tercer orden, aquellos que se dan entre seres humanos en la dimensión del lenguaje.

¿Cuál es el modelo de Ser Humano subyacente a cada una de las teorías?

Piaget y el imperativo categórico

Dentro del modelo piagetano de ser humano resulta fácil distinguir la huella indeleble del legado de Inmanuel Kant. Desde la adscripción que el mismo Piaget se hace, al definirse como un "kantiano dinámico" (1967/1985), hasta las conclusiones más globales que se desprenden de su obra sobre todo tardía, es posible vislumbrar un ser humano caracterizado profundamente por su vocación a la racionalidad. En este sentido puede ser leída su secuencia del desarrollo cognitivo de los seres humanos como una tendencia necesaria en todos los seres humanos a actualizar una potencia que le viene dada por su condición de ser humano, la tendencia a llevar a sus máximos niveles de realización las posibilidades de operar cognoscitivamente sobre la realidad. Para Piaget, ese nivel máximo de realización lo constituyen las operaciones formales, con su clara referencia a la lógica formal, la cual es entendida como un reflejo de la regularidad de la misma naturaleza. El ser humano conoce desde su ser biológico, el cual es regido por las leyes inmutables de la naturaleza, por ello su desarrollo cognitivo tenderá a develar dichas leyes inmutables, le permitirá ser capaz de conocer dichas leyes y de esa manera tener un conocimiento general aplicable a todas las situaciones concretas posibles. En cierta medida, la equilibración máxima alcanzada en la etapa de las operaciones formales implica un estado de consonancia entre la cognición del sujeto y el funcionamiento del cosmos, se establece una relación de inherencia entre ambos funcionamientos, siendo dicha relación la explicación básica propuesta por Piaget del sentido invariante que tomaría el desarrollo de la cognición, y de la supuesta universalidad que dicho desarrollo tendría.

El educando, así como cualquier otro ser humano en desarrollo se caracteriza pues por esta tendencia básica a la actualización de su capacidad de conocer racionalmente el mundo, tendencia que se expresaría naturalmente en su actuar espontáneo. El niño no requiere ser forzado a su desarrollo, ya que la secuencia de paso de unos estadios a otros no es algo externo a él, sino por el contrario, una de las raíces más profundas de su humanidad.

Una dimensión muy relevante de este "racionalismo" piagetano, es la aplicación que hace Piaget de lo que se conoce como el *imperativo categórico* kantiano. Kant (1785/1972) en su "Fundamentación de la metafísica de las costumbres" formula de diversos modos la siguiente máxima:

"obra sólo según una máxima tal que puedas querer al mismo tiempo que se torne ley universal" (op. cit. p.39).

Más importante para nuestros fines, que la discusión que pueda hacerse acerca de la validez de dicha máxima, resulta el destacar que para Kant ella no es *una* máxima que puede ser alternativa de otras y materia de discusión y acuerdo, sino que es *la* máxima que surge de la aplicación rigurosa de la racionalidad humana al problema de la ética, es decir, de la convivencia moral[19] de los seres humanos.

Piaget también recoge este imperativo como parte de su modelo en especial en sus trabajos relativos al desarrollo del juicio moral (Piaget 1930/1967; 1932/1977)[20]. En ellos, Piaget y posteriormente Kohlberg en la misma línea, construye una imagen del desarrollo de la capacidad de los seres humanos para guiar su actuar según lineamientos morales que resulta evidentemente isomorfo y dependiente de su modelo general del desarrollo cognitivo. La etapa postconvencional (según nomenclatura de Kohlberg, 1984) corresponde a un nivel de desarrollo en el cual el sujeto se guía por normas morales que están más allá del acuerdo social e incluso pueden contradecirlo, y corresponden a la aplicación de principios universales como la libertad y la justicia. Estos principios, al ser eminentemente abstractos, pueden ser aplicados a cualquier situación particular, trascendiéndola. No se trata de establecer lo que es justo o no lo es *de acuerdo a los valores de la persona en cuestión*, sino que se trata de ver cómo se puede materializar *la justicia* en la situación particular de dicha persona. En ese sentido, lo que se deduce del modelo de Piaget no es que el niño *aprende* lo que es la justicia para poder aplicar estos conocimientos luego cuando sea adulto, sino que desarrolla su capacidad para ejercer un juicio moral que tiene características universales. El imperativo categórico que para Kant es una propiedad de la persona humana en general, para Piaget es un logro del desarrollo, de un desarrollo con una secuencia común a todos los seres humanos cuyo *destino* es precisamente tener la inteligencia[21] adecuada para actuar según dicho imperativo.

Vigotski y el Hombre ilustrado

Si bien la obra vigotskiana puede ser inscrita dentro de un cierto "racionalismo" de cuño semejante al piagetano[22], la imagen de ser humano que subyace a ella es suficientemente distinta. No obstante, la diferencia existente no se encuentra en la incorporación o no de *lo social* dentro de dicha imagen, como algunas lecturas superficiales de ambos autores sugieren o afirman explícitamente, incorporación que sí haría Vigotski y

no Piaget, entregándonos éste último la imagen de un ser humano que se desarrolla en una interacción directa con el medio material. Bástenos recordar que para Piaget no sólo no existe una supremacía del ámbito individual por sobre el social, sino que también hay un reconocimiento explícito a la necesidad de dicho medio para el correcto desarrollo del niño, especialmente como una fuente insustituible de estímulo para los procesos de simbolización de éste (Piaget, 1974/1980).

La diferencia radica más bien en aquello que para Vigotski constituye la condición básica, definitoria del ser humano, a saber, su ser cultural e histórico (Wertsch, 1991). En tanto existe una mediación cultural que se internaliza en una serie de procesos psicológicos superiores, conformando este proceso el curso del desarrollo humano, resulta imposible hablar de una psicogénesis de los seres humanos que sea universal e independiente de las condiciones materiales en las cuales dicha psicogénesis se ha concretado. Vigotski reconoce la existencia de un desarrollo *natural* de carácter madurativo biológico en el ser humano, sin embargo, dicha forma de desarrollo no constituiría lo propio de éste, sino aquello que es común con los animales inferiores. En el nivel propiamente humano, el de las funciones psicológicas superiores y en particular de las superiores avanzadas, no existen principios de funcionamiento que al ser compartidos con el resto de lo viviente se conviertan en el foco inmutable hacia el cual convergen los desarrollos particulares. La dirección que tome el desarrollo, y el nivel que éste alcance se verá determinado primordialmente por la cultura en la cual cada sujeto se vea inserto, y, como no existen culturas abstractas, por las condiciones materiales e históricas en las cuales ella transcurra. El desarrollo ontogenético de cada sujeto se ve inscrito en el desarrollo histórico de la humanidad en general, y de las distintas sociedades en particular. La relación entre ambos desarrollos no se da sólo en términos de una historia cultural que actúa como el telón de fondo que permite aquilatar adecuadamente los logros que el niño va alcanzando. Más bien ella ocurre sobre todo, en la línea de una imbricación entre ambos tal que los productos culturales de cada cultura tenderán a ser puestos como meta del desarrollo ontogenético de cada individuo y los desarrollos descollantes de ciertos individuos particulares, literalmente, *harán avanzar* la cultura en cuestión.

Con esta concepción, Vigotski ciertamente deja de lado el maduracionismo que subyace a los postulados piagetanos[23], abriendo la posibilidad a la constatación de múltiples formas de desarrollo cognitivo cuyos elementos comunes no pueden ser establecidos *a priori* sino que deben ser determinados empíricamente. Sin embargo, no logra desprenderse de un

cierto iluminismo muy propio de la ciencia positiva de fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX[24], el cual lo lleva a aplicar la noción de progreso como categoría tanto descriptiva como evaluativa de las distintas formas individuales y culturales. De este modo, sí se puede distinguir en la mirada de Vigotski un punto ideal de llegada al cual el educando puede acceder, ideal en tanto muestra el máximo nivel de logro cultural alcanzado en el mundo, el punto de mayor progreso. También coherente con el etnocentrismo propio de su época, dicho punto de llegada lo constituye el saber propio de la subcultura ilustrada europea de la época, unido a su forma de funcionamiento cognitivo caracterizada por: (a) un operar de acuerdo a categorías lógicas, (b) hacerlo sobre información de carácter básicamente abstracto; y (c) ser descontextualizado en relación con la experiencia directa que vive o ha vivido el sujeto. La presencia mayor de actividad cognitiva mediada por signos abstractos es el criterio que Vigotski utiliza para considerar *más desarrollados* a los seres humanos en comparación con los otros animales, a la cultura inca frente a las culturas aborígenes africanas (por la utilización en la primera de instrumentos como los *quipus*), a los adultos frente a los niños, y a un oficinista urbano comparado con un campesino.

Debido a lo anterior, dentro de la concepción vigotskiana se puede caracterizar la forma en que la cultura influye en el desarrollo ontogenético como una "tracción" o "succión" del sujeto por parte de ésta. Consecuentemente se presenta la imagen de un sujeto que es construido por la cultura en la medida que es remolcado por ésta hacia un lugar radicalmente distinto del que hubiera llegado si hubiera estado culturalmente solo, si hubiera sido abandonado a su desarrollo *natural*. La internalización de los instrumentos de mediación constituye el mecanismo mediante el cual se produce dicha influencia.

A partir de lo que, desde nuestra mirada de fines de siglo, podríamos considerar una curiosa forma de culturalismo, es posible derivar algunos lineamientos éticos que contribuyen a completar la reconstrucción de la visión de ser humano que subyace a la obra vigotskiana. Correspondiente con la imbricación entre desarrollo ontogenético y desarrollo histórico-cultural que antes se ha presentado, el ser humano visualizado por este enfoque, se enfrenta a la opción entre comprometerse conscientemente en el proceso en el que, de hecho, está inmerso, o simplemente actuar de acuerdo a una mera inercia social. La primera opción implica plantearse la posibilidad de dirigir voluntariamente mi accionar material y psicológico hacia la consecución de objetivos, a la vez sociales e individuales: comprometerse conscientemente significa actuar para la construc-

ción de una sociedad determinada y, recíprocamente, para la construcción del ser humano coherente con esa sociedad. Siguiendo esta mirada se puede afirmar de modo metafórico y aun a riesgo de no cuidar diferencias histórico-culturales importantes, que la imagen de ser humano que Vigotski propone implícitamente, es la de aquel capaz de asumir la tarea de convertirse a sí mismo en un *Hombre Nuevo*[25]. En esta categoría existen dos rasgos fundamentales, la disciplina personal para realizar en la propia vida los ideales asumidos; y la responsabilidad siempre presente por el compromiso asumido con la construcción de una sociedad cualitativamente distinta, que busca ser significativamente mejor. Para Vigotski (1934/1991) el desarrollo de la conciencia implica, el aumento progresivo del control voluntario que el sujeto ejerce sobre sí mismo, siendo este camino de desarrollo la vía privilegiada para que el adolescente y luego el adulto alcance la verdadera libertad. Es en esta libertad que cada sujeto podrá tomar la opción de trabajar en pos de transformarse para transformar la sociedad y de transformar la sociedad para transformarse.

Nuevamente en este punto nos encontramos con los rasgos iluministas antes mencionados, ya que el cambio societal buscado no es un mero capricho de un grupo de seres humanos, sino que será (debiera ser) producto precisamente del desarrollo de la cultura. La *sociedad nueva* será expresión del desarrollo científico y del conocimiento en general que la humanidad va alcanzando.

Maturana y la ética natural

La primera afirmación que es necesario hacer para entender la imagen que Maturana nos propone de los seres humanos, es que para el autor, el hombre es un animal y que como tal el nivel adecuado para su estudio es el biológico. Maturana se pregunta por lo que caracteriza *biológicamente* a los sujetos de la especie *homo sapiens*.

La respuesta a esta interrogante, aunque simple de formular, refleja varios de los ejes principales de la teoría maturaniana que se han desarrollado anteriormente: el ser humano se distingue en el lenguajear. Recursivamente, es este lenguajear el que permite al ser humano constituirse como un observador, es decir, alguien que reconoce en otros y en sí mismo, su participación en dominios consensuales que se han constituido en secuencias de conversaciones, es decir, de interacciones recursivas entre sujetos que lenguajean. Se puede afirmar, por tanto, que el modelo que Maturana nos ofrece de ser humano es el del observador, quien reflexivamente se coloca a sí mismo en el camino explicativo de la objetividad entre paréntesis.

Sin embargo, Maturana va más allá y se pregunta por el fundamento biológico del surgimiento de esta posibilidad de lenguajear, para ofrecer como respuesta que todo dominio de acciones encuentra su condición de posibilidad en un emocionar particular. Preguntaremos de nuevo ¿cuál es el emocionar en el cual surge, filo y ontogenéticamente el lenguajear?, para encontrarnos con la respuesta que ya conocíamos: el amor.

Amar, definido en jerga maturaniana como *reconocer-al-otro-como-legítimo-otro*, aparece como el fundamento del actuar propiamente humano, aquello que permite la distinción de la especie como tal. "Somos animales éticos, es decir, somos animales que hemos surgido en una historia biológica de amor y preocupación mutua" (Maturana, 1996 p.126). A juicio de Maturana, esa sería la razón que nos obliga a buscar justificaciones para aquellos actos en que vamos en contra de esta emoción fundante y nos negamos a seguir nuestra tendencia a la cooperación y la aceptación.

Esta aceptación radical, que podría leerse desde la mirada posmodernista como una validación irreflexiva y de antemano de las acciones del otro, es planteada de un modo muy distinto por Maturana. Para él no se trata de una aceptación "por decreto" o por conveniencia estratégica, no corresponde a un desarrollo de la filosofía, las leyes o las sociedades humanas, no es siquiera un aprendizaje que la humanidad haya realizado sobre la base de los desastres que ha vivido como producto de la intolerancia masiva y generalizada. Por el contrario, se trata de una condición que, estando en el origen filogenético de la especie, requiere ser mantenida para que la deriva filogenética del *homo sapiens* no termine en la extinción o en la transformación en otra especie distinta. Inscrito en el fenotipo de la humanidad se ha mantenido el amor: la necesidad de la aceptación incondicional de los otros miembros de la especie en general y de los *otros cercanos* con los cuales se comparte la sensualidad y la vida en su dimensión de satisfacción de necesidades básicas.

Es en este sentido que se puede afirmar que para Maturana, la ética no tiene su basamento en la racionalidad sino en las emociones, es decir, en las disposiciones corporales de los individuos, en su biología. Es en este sentido que se puede afirmar que la teoría de Maturana encierra una *ética natural*.

¿Cuál es el fin último de la educación?

Dentro de la visión piagetana la institución educativa tiene un objetivo claro, cual es el de ofrecer a los educandos el estímulo y las oportuni-

dades para alcanzar el máximo desarrollo humano. Este nivel máximo de desarrollo corresponde al de las operaciones formales, ya que como hemos mencionado anteriormente, este estadio operatorio permite a los sujetos una máxima equilibración: potencialmente, cualquier objeto cognitivo puede ser asimilado por una cognición que opera formalmente.

El pensamiento científico corresponde a un conjunto de procesos cognitivos socialmente definido en la tradición cultural occidental, el cual se aplica a una serie de campos establecidos por la misma tradición y permite llegar a un tipo determinado de productos de conocimiento. Para Piaget (1978) esta forma de pensamiento tiene su condición de posibilidad en el desarrollo de las operaciones formales, por parte de los sujetos. Sin embargo, también reconoce la importancia de un medio social que enfatice explícitamente esta forma de pensamiento, y en esa línea, reconozca en el pensamiento infantil aquellas disposiciones cognitivas que una vez desarrolladas configurarán en el adolescente un verdadero pensamiento científico. La curiosidad, la capacidad de observar y registrar sistemáticamente lo observado, la habilidad para plantearse preguntas acerca de lo observado y para generar estrategias de búsqueda de información que permita responder a dichas preguntas, son todos procesos que se pueden dar en cualquier nivel de desarrollo cognitivo. Por supuesto, sólo cuando el sujeto utilice operaciones formales para llevar a cabo estas tareas estará aplicando un *verdadero* pensamiento científico, sin embargo, la ejercitación en ellas que la escuela estimule en etapas anteriores del desarrollo, constituirá un aliciente insuperable para el asentamiento de esta forma de pensar en el adulto. Lo anterior tendría su origen en procesos estrictamente cognitivos, así como en dinámicas motivacionales que promoverían el pensar científicamente. Piaget es explícito en reconocer su convicción en los múltiples beneficios que tendría no sólo para la ciencia sino para la vida humana en general, que un número importante de personas en nuestra sociedad, actuaran guiados por un pensamiento científico genuino.

A simple vista puede parecer que el objetivo que según Vigotski debiera cumplir el sistema educativo es similar al propuesto por Piaget, a saber, el llevar al educando a su máximo desarrollo psicológico posible. Sin embargo, existe una crucial diferencia entre ambas propuestas: para Piaget la educación trabaja en el terreno que le determina el nivel de desarrollo ya alcanzado por el sujeto; para Vigotski, en cambio, es el proceso educativo mismo el que, al lograr aprendizajes por parte de los educandos, va "llevando a remolque" su desarrollo psicológico. El elemento clave de este proceso son las herramientas psicológicas, los signos, que la escuela provee. Estas, al ser internalizadas, se constituyen en agentes de me-

diación de los procesos psicológicos de los educandos, proceso en virtud del cual su conciencia se desarrolla.

Así como existen diferencias evidentes en cuanto a complejidad y versatilidad entre un martillo y un motor de combustión interna, así también las hay en el terreno de las herramientas psicológicas. Vigotski distingue en estas diferencias una gradiente histórica, en la cual nuevas herramientas conceptuales incorporan a otras anteriores, superándolas, tanto en su potencialidad para el desarrollo de la humanidad como para el de cada ser humano que las internaliza. A la luz de lo anterior, se puede precisar y distinguir de la propuesta de Piaget, el desafío que Vigotski presenta a la institución educativa. Cada ser humano en el mundo debiera poder acceder a las más refinadas herramientas culturales que la humanidad ha desarrollado en el momento histórico que le toca vivir; acceder sólo a una parte limitada de esas herramientas redundará en una merma en el desarrollo psicológico que sería posible para ese sujeto.

No obstante la escala supracultural en la que se establece el conjunto de herramientas semióticas que la educación debiera plantearse como objetivo construir en y con sus educandos, Vigotski subraya la importancia de la situación histórica y material en la cual se da el proceso: el niño se educa en el seno de *una* comunidad de significados particular. También constituye un resultado del proceso de internalización que vive el niño en la escuela, el hecho que el educando se va incorporando progresivamente a dicha comunidad de significados. De acuerdo al modelo del desarrollo propuesto por Vigotski, tal incorporación no corresponde a un proceso en el cual el educando cumple un rol meramente pasivo; por el contrario, la reconstrucción intrapsíquica del sistema de relaciones semióticas en el cual el educando ha participado, da pie a la vez a: (a) la formación de una conciencia humana de naturaleza semiótica en el educando; y (b) la recreación del mismo sistema de significados, proceso en el cual sentidos primeramente individuales originados en la dinámica interna de la conciencia ya autoregulada del sujeto, pasan a formar parte del mismo sistema. En la educación "conciencia y cultura se construyen mutuamente" (Cole, 1985).

Para Maturana, lo que se pone en juego en el contexto educativo es que cada educando aprenda a ser un ser humano. Esto quiere decir que sea capaz de actuar sistemáticamente teniendo como emoción subyacente al amor, y siendo, gracias a ello, capaz de reconocer en sí mismo las limitaciones y posibilidades que su biología impone a su capacidad de conocer. Es el emocionar amoroso el que permitiría abrazar el camino explicativo de la "objetividad entre paréntesis", el cual, una vez adoptado, refuerza la presencia de la emoción básica de *aceptación del otro como legítimo otro.*

La incorporación del educando al dominio de interacción propiamente humano, es decir, el de la aceptación, es, entonces, la tarea fundamental del quehacer educativo, y al mismo tiempo, el principal "objeto de aprendizaje" que el sistema educativo en general debiera asumir, según la perspectiva propuesta por Maturana. Sin embargo, esta magna tarea de formación de seres humanos propios no concluye en el ámbito del emocionar, sino que avanza, bajo la guía del educador, hacia sus derivaciones en el ámbito de la racionalidad, en especial la capacidad de reflexionar.

La reflexión, entendida como una acción en el dominio del lenguajear, es una acción que implica tomar distancia de aquello que se tiene, ponerlo en el terreno de las emociones y mirarlo. Se trata de reconocer el fundamento no racional de toda racionalidad, la base emocional sobre la cual se destacan aquellas que distingo como mis intenciones, ideas y acciones. Razón y emoción se entrelazan permitiendo que surja la capacidad de actuar responsablemente, es decir, de evaluar si quiero o no las consecuencias de mis acciones; y la capacidad de actuar libremente, es decir, reflexionar sobre mis propios quereres, establecer si quiero (o no) mi querer (o no) las consecuencias de mis acciones, y desde allí actuar en consecuencia. De este modo, el quehacer del educando pasa a depender de sus propios deseos y del darse cuenta de ellos (Maturana, 1995). En este sentido es que se puede afirmar que el ideal maturaniano de la educación es la constitución de cada ser humano involucrado en ella como un observador.

¿Cuál es el dominio relevante de interacciones para el aprendizaje?

Tal vez uno de los aspectos más distintivos de los tres autores que hemos revisado, sea su definición implícita de los contextos de aprendizaje, o los particulares dominios de interacciones significativas para que ocurran los aprendizajes. Cada teoría tiene un particular modo de situar al sujeto cognitivo en interacción con un ambiente, y esta definición lleva implícito un modelo de hombre. El sujeto cognitivo piagetano parece construir sus estructuras cognoscitivas a partir de una interacción predominante con su medio físico objetal, el sujeto vigotskiano con el medio social y el maturaniano consigo mismo (o con su propia estructura). Aunque esta visión, especialmente en la oposición Piaget-Vigotski, como afirman Cole y Wertsch (1997), en realidad es una caricatura, ya que ambos autores defienden de manera explícita, en muchos lugares de su obra, la igual importancia de factores sociales e individuales en la construcción del conoci-

miento, no cabe duda que es una caricatura útil. En efecto, el estado final de desarrollo de los sujetos cognitivos definidos por los tres autores están estrechamente ligados a esta caricatura. En Piaget, el sujeto formal, ha logrado internalizar las propiedades y relaciones (trascendentes) de los objetos del mundo externo, como si tales propiedades y relaciones existieran *en sí*. El mediador social de este aprendizaje, si bien se le puede reconocer un rol activo (como veremos más adelante), resulta más bien accesorio para la definición del proceso de equilibración de la estructura cognitiva (a lo menos del niño pequeño): éste proceso puede darse en ausencia absoluta de un mediador que signifique el mundo externo. En Vigotski, en cambio, el proceso de mediación juega un rol central, tan central que la misma conciencia pasa a ser definida como "contacto social con uno mismo". En Maturana, por último, el sujeto halla su contexto y fuente de perturbaciones en el dominio lingüístico en el que se encuentra en cada momento. Las características de los diversos dominios consensuales en los que cada ser humano participe, el particular emocionar en el cual esté asentado cada uno de ellos, tendrá, según Maturana, consecuencias importantes en la deriva ontogenética de ese individuo y, como se ha desarrollado anteriormente, en las posibilidades de supervivencia de la especie.

¿Qué rol juega el educador en el aprendizaje?

En concordancia con la caracterización que previamente se ha hecho de la perspectiva piagetana del sujeto que aprende (construye), y con el proceso de aprendizaje en el cual éste se halla involucrado, se puede afirmar que para Piaget la tarea básica del educador consistirá en idear, construir y ofrecer al niño tareas de aprendizaje que estén de acuerdo a la etapa de desarrollo en la cual éste se encuentra. Se trata de plantear contenidos y actividades que puedan ser manejados por la estructura cognitiva del alumno y que, al mismo tiempo, le permitan avanzar y afianzar los distintos niveles de complejidad y abstracción que se dan al interior de cada estadio del desarrollo.

A la luz del modelo piagetano se descubre la imagen de un educador ante todo pendiente de su alumno, atento al momento y la forma en que su desarrollo psicológico se manifiesta. Ese conocimiento detallado le permite al educador proponer al niño nuevos objetos cognitivos, al principio concretos y luego cada vez más abstractos, sobre los cuales operar. En este operar el niño experimentará tanto la satisfacción de la aplicación asimilativa de esquemas que permiten alcanzar el objetivo específico per-

seguido en la tarea en cuestión, como la tensión movilizadora que implica el desequilibrio en la aplicación de un esquema y la consiguiente presión a la acomodación que experimenta el sistema cognitivo.

Más precisamente hablando, el desafío de este docente atento radica en ofrecer a *un niño* en particular los objetos cognitivos del tipo antes descrito que necesita para potenciar *su* desarrollo. Es necesario un conocimiento genérico de la etapa en la que se encuentra el sujeto, ya que así se establecen los parámetros estructurales, el marco de las capacidades del sujeto. Sin embargo, éste no es suficiente, ya que en la gran mayoría de los casos cada niño concreto no ha alcanzado la actualización de ese potencial, debido a que no ha tenido las experiencias que le permitirían construir las estructuras cognitivas correspondientes. Proveer la oportunidad de acceder a dichas experiencias faltantes es tarea del sistema educacional en su conjunto y del educador en particular.

Es importante hacer notar que aquello que hemos llamado de modo genérico objetos cognitivos o experiencias, no es una serie de tareas o actividades establecida de antemano, las cuales deben ser abordadas por el niño. No existe una especie de "caja de magia" en la cual existe el material pedagógico exacto e indispensable para permitir al niño la construcción de un esquema particular[26]. Afirmar que dicho conjunto preestablecido de actividades existe implicaría negar el carácter universal del desarrollo cognitivo propuesto por Piaget. De hecho, las experiencias concretas y los objetos cognitivos con los cuales el sujeto interactúe son potencialmente infinitos. Acorde con su concepción estructural de la cognición, los objetos concretos son intercambiables; lo importante es el efecto que tienen sobre los esquemas cognitivos en proceso de equilibración. Así, se abre un espacio de indeterminación y creatividad para el quehacer educativo, ya que siempre es posible diseñar e implementar nuevas actividades en las cuales los alumnos se vean involucrados y que produzcan desequilibrios en el sistema cognitivo. Los objetos de aprendizaje, por tanto, habrán de escogerse de acuerdo a las características históricas y culturales del medio en el cual se desenvuelve el niño, de modo de asegurar que éste maneje los códigos necesarios para operar efectivamente con ellos.

El educador vigotskiano puede ser concebido, así como el piagetano, como un actor siempre atento al desarrollo de los educandos. La diferencia se halla precisamente en la caracterización de ese desarrollo, el cual, para Vigotski, se realiza en los procesos de internalización que permite la zona de desarrollo próximo (ZDP) del educando (ver capítulo 2). La atención del docente vigotskiano estará orientada pues, a determinar las particularidades de dicha ZDP, o mejor dicho, de las distintas ZDP que

pueden ser establecidas en los diferentes ámbitos de desarrollo de cada alumno. Para Vigotski, sólo este conocimiento permite al educador desarrollar una *buena enseñanza-aprendizaje*, ya que ésta corresponde a un proceso definido precisamente por encontrarse dentro de la ZDP: un poco más allá de lo que el educando es capaz de hacer hoy por sí solo, pero aún dentro de lo que se puede considerar como *su* desempeño, no obstante la ayuda que el maestro[27] le brinda.

Esta consideración, que podríamos denominar gruesamente didáctica, no es la única que se deriva del enfoque vigotskiano y que guía la atención del educador hacia la ZDP. Una segunda consideración didáctica dice relación directamente con el proceso de internalización que sirve a Vigotski como explicación de la existencia de la ZDP. Como sabemos, el objeto de toda internalización es una herramienta de mediación entendida no como un objeto físico o como un contenido escolar a ser aprendido, sino como una operación externa (interpsíquica) que es reconstruida en el plano interno (intrapsíquico). El educador vigotskiano, está atento a la ZDP porque ella constituye un plano interpsíquico de gran relevancia para el desarrollo del niño. Las operaciones que en él se produzcan, las interacciones pedagógicas, las formas de relación entre el educador y el alumno a través de un objeto de aprendizaje, serán las operaciones que el niño ejercerá luego con ése y otros objetos en el monólogo progresivamente más interno que constituye el primer nivel genético del pensamiento, los modos de "interacción social consigo mismo" que conforman su conciencia.

Las interacciones establecidas entre educador y educando son objeto de la atención y control directo por parte del docente no sólo por las consecuencias afectivas de éstas y sus efectos indirectos sobre la cognición, sino porque la cognición misma se construye por internalización de dichas interacciones. En un sentido muy directo, para Vigotski, la institución educativa formal es, como lo fue el juego y lo será el trabajo en otros momentos del ciclo vital, fuente de desarrollo cognitivo humano[28].

Un interesante aspecto a destacar de esta imagen del profesor que puede ser derivada de los postulados vigotskianos es la contradicción que existe entre la dimensión individual y social del educador, la cual dinamiza su rol como actor crucial del desarrollo. Para Vigotski es claro que la presencia del educador como sujeto es activa; la responsabilidad de las acciones realizadas y omitidas, y sus consecuencias para el desarrollo de los educandos es propia de cada maestro. Sin embargo, su posibilidad de acción está dada por el hecho de estar incorporado a una comunidad de significados, los cuales son determinados culturalmente y usados, en buena

parte, de manera inconsciente por el educador concreto. Para Vigotski, el educador es a la vez sujeto y objeto de la cultura.

Para Maturana, la tarea del educador, encuentra su fundamento en su deseo que el educando recorra el camino de interacciones que lo llevará a constituirse como un ser humano en sentido propio. Para lograr este objetivo, su responsabilidad básica es interactuar constantemente con el educando de acuerdo al emocionar que desea que éste desarrolle de manera permanente, emocionar que no es otro que el amor (como sabemos, entendido como la constante *aceptación del otro como legítimo otro*). El objetivo no es provocar un aprendizaje de valores externos, que el niño incorporará "hacia dentro" de su estructura a la manera de hábitos[29] que se vayan asentando progresivamente. Como sabemos, para Maturana el aprendizaje no es sino un juicio emitido por un observador que hace el ejercicio de abstraer dos momentos de la ontogenia de un sujeto y comparar su desempeño conductual en ambos momentos. Esta distinción en el dominio del lenguajear del observador no da cuenta de ningún fenómeno relevante en el dominio de acciones materiales del sujeto; el dominio de su biología.

Por el contrario, Maturana (1996; Maturana y Varela, 1984) sostiene que, como en el caso de todos los seres humanos, para el educando su lenguajear, su corporalidad y su emocionar están ligados indisolublemente. La forma en que exista en el lenguajear, es decir, que exista como ser humano, dependerá de su emocionar, ya que es la emoción que vive un ser humano en cada momento lo que determina el ámbito de acciones que le son posibles. Al lenguajear el educador en el ámbito de acciones abierto por su emocionar en el amor, se abre la posibilidad de establecer con el educando una conversación verdaderamente humana y, por tanto, humanizadora. La mantención en el tiempo de este tipo de conversaciones conforma un dominio consensual que marca una deriva ontogenética coherente con la disposición biológica de la especie humana, es decir, permite tanto la autopoiesis de los sujetos particulares participantes en dicho dominio, como la viabilidad biológica de la especie toda. El amor permite a educador y educando desplegar las acciones que son propias de su biología de ser humano, y en esa medida, aumenta la probabilidad que ellos sigan desplegando posteriormente su accionar en este mismo dominio, es decir, que se acepten y acepten a otros "como *legítimos otros*".

Notas

[19] En el sentido de morada, habitación que compartimos todos los seres humanos.

[20] Es interesante notar que en este punto, las investigaciones de Lawrence Kohlberg (1984) y James Rest (1979) su más importante discípulo, en el ámbito del desarrollo del juicio moral no hacen sino extender y precisar la línea de pensamiento originalmente esbozada por Piaget, sin cuestionar los supuestos kantianos de éstas.

[21] Recuérdese el sentido particular que da Piaget al concepto de inteligencia como la capacidad de adaptación efectiva con el medio.

[22] Es importante recordar que la obra de Hegel (como sabemos importante inspiración de Vigotski en su enfoque socio-histórico) implica una toma de postura frente a las tesis de Kant, caracterizada no por la negación de ésta por falsa, sino por una reinterpretación de ella, entendiéndola como un momento de la historia del pensamiento que, válido (verdadero) en su momento, ha de ser superado por una nueva concepción, más acorde con el acontecer de la historia.

[23] Y que él mismo critica profusamente (véase Vigotski 1991; 1995).

[24] Es opinión de algunos de sus estudiosos que ni siquiera lo intenta (véase Kozulin, 1993; Van der Veer y Valsiner, 1991).

[25] Esta categoría estuvo muy presente en el discurso de los movimientos de protesta durante los años '60 en Latinoamérica, y, como en Vigotski, aludía a un ideal de revolución personal y social dependientes la una de la otra.

[26] En este punto existe una aparente diferencia con propuestas pedagógicas específicas (ej.: PEI de R.Feuerstein) que proponen de hecho, conjuntos de actividades específicas orientadas al desarrollo de diversas habilidades cognitivas, algunas de ellas explícitamente autodefinidas como de orientación piagetana. Sin embargo, la diferencia es sólo aparente ya que debe considerarse que dichas propuestas no se erigen a sí mismas como la forma de desarrollar las habilidades cognitivas buscadas, sino como una forma de hacerlo, en el mejor de los casos la forma más efectiva de hacerlo, pero no la única.

[27] La misma consideración se aplica a los padres, a otros adultos y a compañeros más avanzados en la materia en cuestión, dependiendo de la situación en la cual se distinga una ZDP en particular.

[28] Esta afirmación de Vigotski hoy en día es motivo de discusión, ya que la investigación transcultural reciente tiende a mostrar que la educación formal no fomenta el desarrollo cognitivo de un modo general y

universal. Más bien, lo que fomentaría es la capacidad para comprender el lenguaje y la lógica de las pruebas escolares y, consecuentemente, las habilidades requeridas para responder de acuerdo a los cánones implícitos en dichas pruebas (Cole, 1993).

[29] Ni en su sentido de reglas de conducta, ni en el sentido, que en este caso sería figurado, de prendas de ropa que envuelven todo el cuerpo de la persona.

Finale.
3 acordes

Al final de esta introducción al pensamiento de los tres autores e intento de describir sus similitudes y diferencias más esenciales, conviene dejar planteadas tres cuestiones que nos parecen importantes, a modo de conclusión, a tener en cuenta para el análisis teórico y la praxis educativa en torno al problema del constructivismo en educación.

Uno: la necesidad de reconocer la fuerza del constructivismo como idea-guía en educación

Mencionábamos al principio del presente texto el importante hecho que las reformas educacionales latinoamericanas se han apropiado del constructivismo como idea guía para orientar su desarrollo. Este hecho opone una pedagogía más centrada en la persona y sus propias posibilidades de desarrollo a aquellas en que prevalecen las contingencias del entorno. El constructivismo, aliado natural del cognitivismo, ha sido la antítesis teórica del conductismo, y ha crecido enormemente desde el declive de este último como referente teórico desde finales de los 60.

Mencionábamos también las características esenciales de toda filosofía constructivista, a saber, el reconocimiento del sujeto cognitivo, una especial preocupación por asuntos epistemológicos y una tematización explícita del desarrollo humano. Estos tres ejes parecen ser esenciales a la hora de planificar cualquier propuesta educativa y sólo podemos reforzar su importancia: el reconocimiento del sujeto cognitivo nos obliga teorizar y modelar al menos a los dos "sujetos" implicados en toda relación educativa. La preocupación de los aspectos epistemológicos nos obligan a tematizar seriamente los contenidos curriculares y a confrontar los diferentes modelos de ser humano que queremos formar. El especial énfasis en la psicología del desarrollo por último, nos obliga a tematizar de manera muy especial el problema del *cambio* en educación, con todas las implicancias que esto tiene. Tematizar el cambio lleva implícita una agenda de currículum, evaluación, y de modelo de hombre a formar.

Estos tres temas están, en mayor o menor medida, y en diferentes aspectos de sus postulados teóricos, claramente presentes en los tres autores revisados. Si se nos permite una sobresimplificación con fines más di-

dácticos que teóricos, pensamos que la principal fortaleza de Piaget es la tematización del sujeto cognitivo, la de Maturana, los aspectos y consecuencias epistemológicas del sujeto que construye su conocimiento, y la de Vigotski el tema del cambio y el desarrollo.

Dos: la necesidad de reconocer y diferenciar los discursos constructivistas en educación

El principal propósito que nos llevó a escribir este texto fue precisamente ayudar a satisfacer esta necesidad. El constructivismo como concepto tiende a transformarse en un concepto demasiado amplio y polisémico a partir de las múltiples propuestas que han surgido en los últimos años bajo este gran alero conceptual. Ya no basta con declararse constructivistas. Ahora es necesario, además, poner un apellido a la adscripción teórica, incluso dentro del restringido ámbito de la educación y psicología, fuera de las acepciones que este concepto puede tener en filosofía, sociología y semiótica. Hemos querido mostrar que las corrientes cognitivas y sociohistóricas difieren grandemente de las más radicales, prevaleciendo aún entre las primeras grandes diferencias. Hemos querido mostrar, además, que estas diferencias son en ocasiones mayores que las semejanzas, sobre todo en las concepciones de los aspectos que mencionábamos como claves a la hora de considerar una propuesta como "constructivista". Más allá de la discusión teórica, es preciso notar que estas diferencias conllevan, si queremos ser consecuentes con nuestro quehacer pedagógico, a caminos no siempre iguales, y que más aun, las diferencias pueden llevar a propuestas pedagógicas esencialmente disímiles.

Veamos un ejemplo particular y conocido por todos: el trabajo de la categoría de la Zona de Desarrollo Próximo lleva implícito un modelo de evaluación y un modelo de instrucción donde el agente educativo tiene no sólo un concepto claro del aprendizaje a ser logrado, sino que además debe tener un rol *activo* en el aprendizaje del educando. Esta categoría conceptual obliga, por tanto, a desprendernos, por lo menos en parte, de una concepción constructivista ingenua, en la que el educando es dejado más o menos libre en la construcción de sus estructuras de conocimiento y, al contrario, nos obliga a tener un modelo explícito no sólo del aprendizaje, sino también de la instrucción y evaluación de ese aprendizaje.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en relación a la necesidad de discriminar los discursos, es que éstos difieren, tanto en su origen como en su red conceptual, enormemente en su cercanía relativa a la educación. A pesar que el discurso piagetano fue y es tremendamente influ-

yente en educación, no es menos cierto que ha habido un progresivo reconocimiento de que las propuestas vigotskianas son tanto o más relevantes para la praxis educativa en el aula. Las propuestas de Maturana deben ser consideradas sólo de una influencia discreta en este ámbito, centrándose su mayor influencia en el gran tema del desarrollo de los objetivos transversales en educación.

Resulta difícil aventurar cómo se dará la influencia relativa de estos tres autores en el futuro de la educación, pero no cabe duda que las propuestas de Piaget y Vigotski, tanto por su origen como por su nivel conceptual, serán de mayor influencia para la praxis inmediata de los maestros en el aula que las de Maturana, quien tendrá probablemente alguna influencia en la estructuración de las propuestas curriculares.

Tres: la necesidad de pasar de los conceptos teóricos a la praxis pedagógica

Afortunadamente contamos con excelentes textos que nos permiten derivar consecuencias pedagógicas concretas de los postulados de Piaget y Vigotski (p.ej. Castorina, Ferreiro, Kohl de Oliveira, Lerner, 1996; Baquero, 1996). De las propuestas de Maturana aún no contamos con referentes que nos permitan derivar consecuencias prácticas inmediatas para la educación, aunque aún es prematuro aventurar que estas no vengan pronto.

Lo que sí es conveniente destacar, es que la apropiación de los conceptos constructivistas por parte de los agentes educativos es un imperativo que conlleva un trabajo adicional al propuesto por los autores originales. En efecto, los marcos conceptuales desarrollados por los tres autores revisados tienen por propósito esencial generar un modelo de conocimiento y desarrollo humanos que, salvo la excepción hecha de Vigotski, no tuvieron por propósito original tener una aplicación directa al ámbito pedagógico. Esto implica que toda instanciación de los marcos conceptuales deberán ser contextualizados y aplicados a un contexto que conllevará probablemente una *interpretación* de los postulados originales de los autores, con una casi cierta *pérdida* del sentido original para el cual fueron propuestos. En otras palabras, el quehacer del pedagogo a la hora de aplicar los marcos conceptuales propuestos, debe manejar la necesaria tensión entre la ortodoxia conceptual y la hermenéutica a la que nos obliga la praxis.

Esta constatación debe entenderse por una parte como una invitación a liberarnos de las amarras conceptuales de los autores que nos pueden llevar a una ortodoxia sin sentido práctico, conservando por otra la necesaria *contabilidad lógica* que permita sostener teóricamente nuestro quehacer.

Referencias bibliográficas

Ach, N. (1921). *Über die Begriffsbildung. Eine Experimentelle Untersuchung.* Bamberg: C. C. Buchners Verlag.

Baquero R y Terigi F. (1996). Constructivismo y modelos genéticos: notas para redefinir el problema de sus relaciones con el discurso y las practicas educativas. *Enfoques Pedagógicos, Serie Internacional Nº 12, Vol. 4* (2) 27-44.

Baquero, R. (1996). *Vygotski y el aprendizaje escolar.* Buenos Aires: Aique.

Bertalanffy, L. v. (1955). General System Theory. *Main Currents in Modern Thought* Vol. 11 Nº4 75-83.

Boden, M. (1982). *Piaget.* Madrid: Cátedra.

Brainerd, J. (1978). *Piagetís theory of intelligence.* New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Castorina, J. A.; Ferreiro, E.; Kohl de Oliveira, M. Y Lerner, D. (1996) Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate. Buenos Aires: Paidós.

Cole, M. (1985). The zone of proximal development: where culture and cognition create each other. In J. Wertsch (Ed.) *Culture, comunication and cognition. Vygotskian perspectives* (146-161). New York: Cambridge University Press.

Cole, M. (1993). Desarrollo cognitivo y educación formal: comprobaciones a partir de la investigación transcultural. En L. Moll (Ed.) *Vygotski y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación.* Buenos Aires: Aique.

Cole, M. y Wertsch, J. (1997). *Beyond the individual-social antinomy in discussions of Piaget and Vygotsky* (en línea). Disponible en: http://209. 1. 224. 14/Athens/9148/colevyg. html.

Inhelder, B. y Piaget, J. (1979). Procédures et structures. *Arch de Psychol.* 47, 165-176.

Kant, I. (1785/1972). *Fundamentación de la metafísica de las costumbres.* México: Porrúa.

Kohlberg, L. (1984). *The psychology of moral development the nature and validity of moral stage.* San Francisco, Calif.: Harper & Row Publishers.

Kozulin, A. (1994). *La psicología de Vygotski.* Madrid: Alianza.

Luria, A. R. (1971). Towards the problem of the historical nature of psychological processes. *International Journal of Psychology*, 6, 259-272.

Luria, A. R. (1974). *Ob istoricheskom razvitii poznavatelínykh processov.* Moscú: Nauka.

Luria, A. R. (1976). *Cognitive development: Its cultural and social foundations.* Cambridge Mass.: Harvard University Press.

Maturana, H. (1970/1994). Introducción. En H. Maturana y F. Varela *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Maturana, H. (1990). *Biología de la cognición y epistemología*. Temuco: Ediciones Universidad de la Frontera.

Maturana, H. (1995). *El sentido de lo humano*. Santiago de Chile: Dolmen.

Maturana, H. (1996). Realidad: la búsqueda de la objetividad o la persecución del argumento que obliga. En M. Pakman (Comp.) *Construcciones de la experiencia humana* Vol. I. p. 79 - 138. Barcelona: Gedisa.

Maturana, H. y Nisis de Rezepka, S. (1995). *Formación humana y capacitación*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.

Maturana, H. y Varela, F. (1970/1994). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Maturana, H. y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Ministerio de Educación, Chile (1992) Decreto N° 40. Santiago: Ministerio de Educación.

Piaget, J. (1930/1967). *La nueva educación moral*. Buenos Aires: Losada.

Piaget, J. (1932/1977). *El criterio moral en el niño*. Barcelona: Fontanella.

Piaget, J. (1952/1984). *Psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Siglo XX.

Piaget, J. (1964/1986). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1967/1985). *Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos*. México: Siglo XXI Editores.

Piaget, J. (1970). Piaget's Theory. En L. Carmichael y P. H. Mussen (Eds.) *Carmichael's manual of child psychology*. New York: Wiley & Sons.

Piaget, J. (1974/1980). *El estructuralismo*. Barcelona: Oikos-Tau.

Piaget, J. (1975). *L'equilibration des structures cognitives. Problème central du développement*. E. E. G., Vol XXXII. París: P. U. F. [Trad. castellana de E. Bustos: (1978) *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI.

Piaget, J. (1977). En J. Bringier: *Conversations libres avec Jean Piaget*. (Entrevistas de 1969 y 1975/1976). París: Robert Laffon.

Piaget, J. (1978). *A dónde va la educación*. Barcelona: Teide.

Rest, J. (1979). *Development in judging moral issues*. Minneapolis, Minn.: University of Minnesota Press.

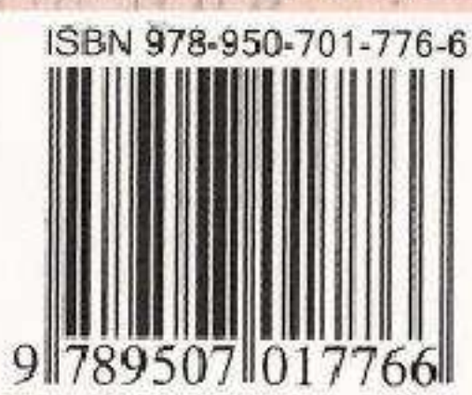
Rivière, A. (1984). La psicología de Vygotski. Sobre la larga proyección de una corta biografía. *Infancia y Aprendizaje*, 27-28, 7-86.

Rivière, A. (1987). *El sujeto de la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza.
Rivière, A. y Núñez, M. (1996) *La mirada mental*. Buenos Aires: Aique.
Steffe, L. y Gale, J. (1995) *Constructivism and Education*. New Jersey: Hillsdale.
Strasser, K. (1995). *Génesis y naturaleza social de la conciencia en Vygotski*. (Manuscrito no publicado). Santiago, Chile.
Thurnwald, R. (1922). Psycholgie des primitiven Menschen. En G. Kaffka (Ed.) *Hadbuch der vergleichenden Psychologie. Band 1*. München: Verlag von Enrnst Reinhardt, pp. 147-320.
Van der Veer R. y Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky. A quest for a synthesis*. Oxford: Blackwell.
Vuyk, R. (1984). *Panorámica y crítica de la epistemología genética de Piaget 1965-1980, I*. Madrid: Alianza Universidad.
Vigotski, L. S. (1930/1982). Razvitie vysshikh psikhisheskikh funktsii. En L. S. Vigotski *Sobranie sochinenij. Tom 1. Voprosy teorii i istorii psikhologii*. Moscú: Pedagogika.
Vigotski, L. S. (1935). Obuchenie i razvitie v doshkolínom vozraste. En L. S. Vigotski *Umstvennoe razvitie detj v processe obuchenija*. Moscú-Leningrado: Uchpedgiz.
Vygotski, L. S. (1981). The genesis of higher mental functions. En J. Wertsch (Ed.) *The concept of activity in soviet psychology*. Armonk, Nueva York: Sharpe, M. E.
Vigotski, L. S. (1960). *Razvitie vysshikh psikhisheskikh funktsii*. Moscú: Izdatelísvo Akademii Pedagogicheskikh Nauk.
Vygotsky, L. (1976) Play and its role in the mental development of the child. En J. Bruner, A. Jolly y K. Sylva (Eds.) *Play - Its role in development and evolution*. Cap. 53, pp 537-554. New York: Basic Books.
Vygotski, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
Vygotski, L. S. (1934/1991). Pensamiento y Lenguaje. En L. S. Vygotski *Obras escogidas* Tomo II. Madrid: Visor/ MEC.
Vygotski. L. S. (1995). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. En L. S. Vygotski *Obras escogidas* Tomo III. Madrid: Visor.
Wertsch, J. V. (1988). *Vygotski y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.
Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: a sociocultural approach to mediated action*. Cambridge, Mass. Harvard University Press.

Psicología Cognitiva y Educación

Las perspectivas constructivistas están en el centro de las discusiones teóricas y prácticas de la Psicología y la Educación desde la segunda mitad del Siglo XX. En la creación y consolidación de dichas perspectivas, la aportación de Piaget y Vigotski ha cumplido un papel crucial, hasta el punto que hoy día son un referente obligado para docentes e investigadores. Pero además de estas contribuciones clásicas, el constructivismo, como movimiento teórico, sigue creciendo y renovándose continuamente en medio de intensos y fructíferos debates. En esta obra se pretende recoger también la voz de uno de los pensadores constructivistas más originales de nuestros días, el profesor chileno H. Maturana, de gran reconocimiento internacional por sus contribuciones seminales en varias áreas científicas, que van desde la Biología a las Ciencias Cognitivas, con específicas aportaciones a la psicología del aprendizaje. Los profesores de la Escuela de Psicología de la Universidad Católica de Chile, R. Rosas y C. Sebastián, presentan en este libro una visión comparativa de estos tres autores, detallando semejanzas y diferencias acerca de sus concepciones sobre el sujeto del aprendizaje y en definitiva, acerca del modelo de persona que subyace detrás de cada una de estas tres teorías. Todo ello es presentado mediante un lenguaje sencillo y claro que hace este libro muy accesible para todos aquellos interesados en estas temáticas.

ISBN 978-950-701-776-6



Cód: 1776

Diseño de cubierta Gustavo Macri